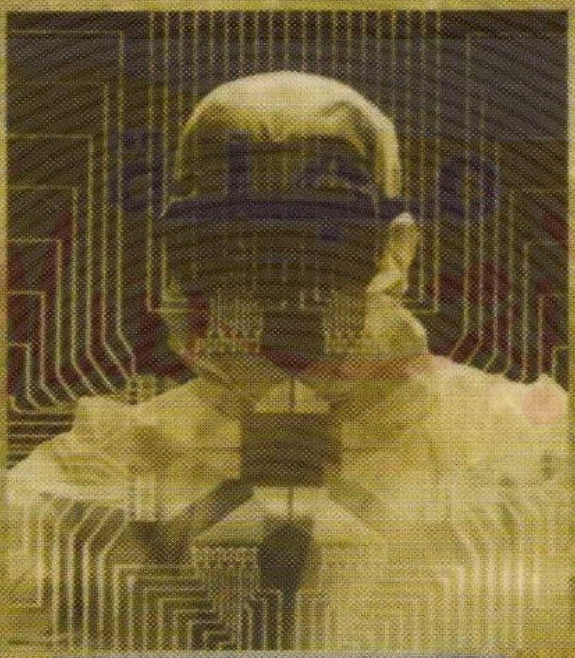
www.ibtesama.com

نظرة جديدة إلى النمو الاقتصادي وتأثره بالابتكار التكنولوجي

فريدريك م. شِرر

تعريب : د. عُلى أبو عمشة





FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

مكتبة العبيكان

www.ibtesama.com Exclusive

FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

نظرة جديدة إلى النمو الاقتصادي
وتـأثره بالابتكـار التكنولوجي

www.ibtesama.com Exclusive

FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

نظرة جديدة إلى النمو الاقتصادي وتأثره بالابتكار التكنولوجي

فريدريك م. شِرر

تعريب

عُلى أبو عمشة

www.ibtesama.com Exclusive

Original title:
New Perspectives on Economic Growth and Technological Innovation
Copyright © 1999, British-North American Committee

All rights reserved. Authorized translation from the English language edition Licensed by
The Brookings Institution Press, Washington, DC, USA

حقوق الطبعة العربية محفوظة للعبيكان بالتعاقد مع معهد بروكينغز في واشنطن

© العبيكان 1423 هـ ـ 2002م

طريق الملك فهد، ص.ب. 6672، الرياض 11452 المملكة العربية السعودية
Obeikan Publishers, North King Fahd Road, P.O.Box 6672, Riyadh 11452, Saudi Arabia
الطبعة العربية الأولى 1422 هـ ـ 2001م
ISBN 9960-40-106-5

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

شِرر، فريدريك م.
نظرة جديدة إلى النمو الاقتصادي وتأثره بالابتكار التكنولوجي ـ تعريب: د. عُلى أبو عمشة
248 ص، 14,5 × 21 سم
ردمك: ISBN 9960-40-106-5
1 ـ التنمية الاقتصادية ـ تاريخ 2 ـ الابتكار التكنولوجي ـ الوجوه الاقتصادية
أ ـ أبو عمشة، عُلى (تعريب) ب ـ العنوان
ديوي 338,9 4830 ـ 22 رقم الإيداع: 4830 ـ 22

ردمك: ISBN 9960-40-106-5

الطبعة الأولى 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

جميع الحقوق محفوظة. ولا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

All rights reserved. No parts of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

www.ibtesama.com Exclusive

المحتوى

تمهيد 7

1. مقدمة 11

2. المقاربات التقليدية للنمو الاقتصادي 17

3. التحول إلى منظورات جديدة 43

4. تقييم مرحلي 77

5. الاستثمار في الابتكار التكنولوجي 81

6. رأس المال البشري 131

7. الخاتمة 173

www.ibtesama.com Exclusive

FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

تمهيد

عقب ثلاثة عقود عاصفة، تظهر علائم تشير إلى عودة النمو الاقتصادي الناشط في شمالي أمريكا وأوروبا. بالمقابل، عانت عدة دول من «نمور آسيا» تحولات مأسوية لما كان في السابق تجارب نمو فائقة النجاح. وبما أن الوفرة في البضائع والخدمات تقترن عادة بارتفاع سوية الحياة المادية، يهتم كل من الحكام والشركات واتحادات التجارة، على السواء، بمصادر النمو الاقتصادي وبإمكانات دعم استمراره خلال القرن الحادي والعشرين.

وبعد عراك مستمر مع هذه المسألة على مدى أكثر من قرنين من الزمان، بدأ الاقتصاديون يطرحون نظريات جديدة حول كيفية حدوث النمو، وما هي الشروط اللازمة لاستمراره. ومن أجل استكشاف هذه التطلعات الجديدة، توجهت اللجنة البريطانية الأمريكية الشمالية British-North American Committee إلى أحد أعضائها، البروفسور فريدريك شرر F.M. Scherer من مدرسة جون كيندي للإدارة، في جامعة هارڤارد

www.ibtesama.com Exclusive

ليعدّ دراسة حول ظاهرة النمو وجهود الاقتصاديين المبذولة لتفسيرها. وكان هذا الكتاب نتاجاً لهذه الدراسة، وقد نوقشت الفصول الأساسية بين أعضاء اللجنة في ثلاث ندوات خلال سنتي 1997 و1998.

خلال القرن التاسع عشر وقليل من القرن العشرين، كان الاقتصاديون يخشون أن يتوقف النمو الاقتصادي بسبب تناقص عوائد طاقات الأراضي المحدودة الضرورية لإطعام الشعوب المتزايدة، بدايةً، ثم بسبب تناقص عوائد موارد الطاقة والمعادن الشحيحة. ولكن نجحت الابتكارات التكنولوجية التي لا حصر لها على الدوام في نفي هذه التوقعات المتشائمة. كما سمحت التطورات التكنولوجية أيضاً للمستهلكين عبر العالم بالتمتع بمجموعة من السلع والخدمات الجديدة التي لم يكن أحد ليتخيلها قبل قرنين من الآن. ويرسم شِرر الطريق التي تعرّف الاقتصاديون من خلالها إلى الدور الحاسم للابتكار التكنولوجي في النمو الاقتصادي، ويبين كيف تغذي التطورات في المعرفة والتكنولوجيا نفسها لتتنامى باستمرار.

ومع دخولنا القرن الحادي والعشرين، ترتفع تساؤلات حول إمكانية المحافظة على النمو الاقتصادي المعتمد على التكنولوجيا المستمر منذ قرنين من الزمان. وللإجابة عن هذه التساؤلات، يركز هذا الكتاب على عاملين حاسمين يتدخلان في عمليات التطور التكنولوجي: استثمار رؤوس الأموال، والعلماء والمهندسون ذوو الإعداد الجيد (المتمثل في ما يسميه

www.ibtesama.com Exclusive

الاقتصاديون «رأس المال البشري»). كما يحدد الكتاب المخاطر التي تواجه المستثمرين في الابتكارات التكنولوجية، ويقيّم المؤسسات، وخاصة المجموعات المنظمة، التي تقدم رأس المال المجازف إلى شركات التكنولوجيا المتقدمة الجديدة، والتي تطورت لتحتمل هذه المخاطر. ويلاحظ الكاتب أن مسيرة النمو الاقتصادي خلال القرنين الماضيين قد رافقها معدل نمو مرتفع، وتقريباً ثابت، في المجهود العلمي والهندسي. ويتساءل إذا كان من الممكن المحافظة على معدلات النمو هذه في المستقبل، ويتوصل إلى استنتاج متشائم في ما يخص الدول الصناعية الكبرى، ولكنه يرى في دول شرق أوروبا وآسيا، بأعداد سكانها الهائلة ونموها الاقتصادي الواعد، ولكن غير المستقر، مورداً هاماً لنموٍ مستقبلي كافٍ.

ستلعب الشركات والحكومات أدواراً حيوية في دعم النمو الاقتصادي خلال القرن المقبل. فقد كانت الولايات المتحدة رائدة في العالم في ما يخص تطوير منظمات توفر رؤوس الأموال المجازفة التي غذّت العديد من الثورات التكنولوجية. وتطوّر كندا وبريطانيا مؤسسات مماثلة، ولكن ما زال أمام دول القارة الأوروبية الكثير لتكتسبه وتنجزه في هذا المجال. وبما أنه من الصعب على الشركات المستقلة أن تستثمر فوائد التطورات في العلوم الأساسية الضرورية جداً، فيجب على الحكومات أن تملأ الفراغ. ويعتبر تحسين (والمحافظة على) أداء المؤسسات التعليمية في الدول الصناعية، وذلك من المرحلة التحضيرية

www.ibtesama.com Exclusive

وحتى الجامعة، أمراً حاسماً لتجديد الحياة وبثها في القوة العاملة في مجالات العلوم والهندسة. ومن أجل المحافظة على الحوافز التي قد تشجع الطلاب الجيدين على التوجه إلى الاختصاصات العلمية والهندسية، قد تحتاج الشركات إلى إعادة النظر في بنية أنظمة التعويضات لديها. ومع ذلك، بالنسبة لبعض الدول مثل كندا وبريطانيا والولايات المتحدة، تعتبر سياسات الهجرة المنفتحة انفتاحاً خاصاً أمام العلماء والمهندسين المتميزين، مكملاً مهماً لسياسات التعليم الوطنية. وفي هذه الأثناء، إذا لاحت إمكانية نمو اقتصادي يعود بالفائدة على شريحة أكبر من الافراد القاطنين في دول أقل غنى، يتوجب على الدول الصناعية أن تقدم التشجيع والمعونة.

تعتقد اللجنة البريطانية الأمريكية الشمالية أن هذه النقاط تستحق المزيد من الدراسة والتوسيع من قبل كلٍّ من شركات الأعمال والحكومات على السواء، في ما إذا كانوا يريدون استمرار النمو الاقتصادي المعتمد على التكنولوجيا خلال القرن المقبل.

يشكر أعضاء لجنة BNAC جمعية السياسة الوطنية National Policy Association ويخصون بالشكر د. ريتشارد بيلوس Dr. Richard Belous للدعم والتشجيع اللذين قدماه للبروفسور شِرر أثناء إعداد هذا الكتاب.

السير مايكل بت ـ جون ماكنيل ـ روبرت روجرز

رؤساء اللجنة البريطانية الأمريكية الشمالية

www.ibtesama.com Exclusive

1 مقدمة

يدفعنا الدخول في الألفية الجديدة إلى التأمل في التوجهات طويلة الأمد، وعندها نرى أن الاختلاف بين القرون الثلاثة المنصرمة وبين آلاف السنوات التي تسبقها هو من أكثر الظواهر اللافتة للنظر في تاريخ الاقتصاد. فخلال تاريخ البشرية المدوّن، كانت المعارف العلمية والتكنولوجية تتطور وفق قفزات، ولكن خلال القرون الثلاثة الماضية، عاشت أوروبا تسارعاً ملحوظاً في تطبيق العلم والتكنولوجيا في الزراعة والصناعة والنقل، وبدأت مساعٍ جديدة في مجالات اقتصادية أخرى. كما رافقت هذا التسارع تغيرات جذرية في سوية الحياة المادية. وعادةً تعد الثورة الصناعية الأولى نقطة التحول في هذه التطورات رغم وجود سوابق لها[1].

يمكن تقييم النتائج طويلة الأمد لهذه التغيرات بمحاولة إجراء قياس تقريبي للتزايد في كميات السلع والخدمات المتوفرة للمواطن العادي، وهو ما يدعوه الاقتصاديون النمو في الدخل

www.ibtesama.com Exclusive

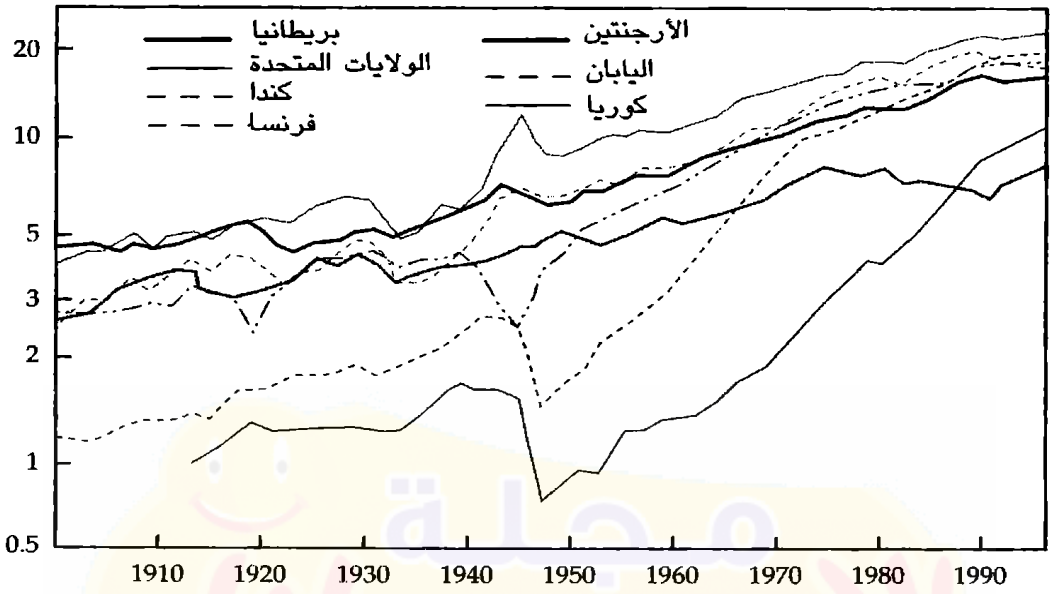
الحقيقي للفرد[2]. يقدر ديفيد لاندز David Landes أن الدخل الحقيقي للفرد في غربي أوروبا تضاعف ثلاث مرات تقريباً ما بين سنتي 1000 م و1700 م. ويشير هذا التضاعف خلال سبعمائة سنة إلى معدل نمو سنوي قدره 0,16 بالمائة. وما بين سنتي 1700 و1750، ارتفع المعدل الظاهري للنمو إلى 0,4 بالمائة. وخلال القرن والنصف اللذين تليا ذلك، تصاعد معدل النمو السنوي إلى قيم تراوح بين 1,2 و1,5 بالمائة. وبهذا يكون قد احتاج دخل الفرد العادي في القرون الوسطى إلى أربعمائة سنة ليتضاعف، بينما انخفضت هذه المدة إلى خمسين سنةً مع معدل نمو مستقر قيمته 1,4 بالمائة سنوياً. وبهذا يتمتع المواطن العادي اليوم سواء في بريطانيا أو كندا أو الولايات المتحدة أو فرنسا أو اليابان بتشكيلة من السلع والخدمات التي قد تثير عجب نبلاء القرن السادس عشر وغيرتهم في أوروبا.

ومع توضح هذه التحولات، سعى الدارسون بقدر متباين من النجاح لفهم أسباب حصولها والمبادئ التي تحكمها. ومع اقتراب الألفية الجديدة، تلح علينا الأسئلة التالية: هل يمكن ضمان استمرار النمو الاقتصادي؟ وفي حالة الإيجاب، بأي معدل، وإلى متى؟

ومما يزيد من أهمية هذه التساؤلات التاريخية والاستشرافية حقيقة أن الدول المختلفة عاشت تجارب نمو اقتصادي مختلفة للغاية. ويقدم الشكل 1 ـ 1 رؤية أولية إذ يعرض كيف نمت (وأحياناً انخفضت) خلال القرن العشرين الحصة الحقيقية للفرد

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 1 ـ 1: الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد في سبع دول للفترة من 1900–1994؛ مقدراً بآلاف الدولارات الأمريكية وفق قيمة الشراء في سنة 1990.



المصدر: «Monitoring the World Economy: 1820-1992»؛ آنجوس ماديسون Angus Maddison، من منشورات منظمة التعاون الاقتصادي والتطوير OECD، باريس سنة 1995، الملحق D.

من الناتج المحلي الإجمالي GDP: Gross Domestic Product في سبع دول بارزة ولكنها ممثلة لدول العالم الأخرى. وهذه الدول هي: بريطانيا، الولايات المتحدة، كندا، فرنسا، اليابان، الأرجنتين، وكوريا. وفي هذا الشكل يقيس المحور العمودي دخل الفرد بالقيمة الثابتة للدولار في سنة 1990، والمقياس المعتمد لوغا ريتمي، مما يعني أن خطاً مستقيماً يمثل النمو بمعدل ثابت. وكلما ازداد ميل هذا المستقيم دل ذلك على معدل نمو أعلى. في مطلع القرن، كانت بريطانيا كرائدة للثورة الصناعية الأولى، تنعم بأعلى دخل حقيقي للفرد بين الدول

www.ibtesama.com Exclusive

الكبرى. وقد تخطتها الولايات المتحدة للمرة الأولى في سنة 1906 ومن ثم، بعد بضعة انعكاسات طارئة، احتلت الولايات المتحدة الصدارة بشكل دائم. أما دخل الفرد في اليابان فقد كان يبلغ ربع قيمة الدخل في بريطانيا في سنة 1990. ولكن، كان نمو الدخل الياباني أسرع من نمو الدخل في بريطانيا والولايات المتحدة، مما سمح بتقليل الفارق بينهم خلال السنوات الأربعين التي تلت ذلك. وبعد التخلص من النتائج المأسوية للحرب العالمية الثانية، تقدمت اليابان بسرعة مذهلة حتى عادلت الدول الرائدة. وقد بدأت كوريا من موقع أدنى من موقع اليابان، ولكنها بعد الحرب العالمية الثانية حققت نمواً مستمراً وأسرع من النمو الياباني. وبدأت الأرجنتين القرنَ كإحدى أكثر دول العالم ازدهاراً، ولكنها حققت نمواً بطيئاً نسبياً مما جعل دخلها القومي للفرد يهبط في سنة 1994 إلى نصف قيمته في بريطانيا.

يستخرج الجدول 1 ـ 1 من المسارات المتشابكة في الشكل السابق 1 ـ 1 تقديرات عددية حول معدل النمو الوسطي للدخل GDP الحقيقي للفرد في الدول السبع خلال فترة السنوات الأربع والتسعين التي يغطيها الشكل، بالإضافة إلى معدل النمو خلال فترات أقصر: خلال السنوات الأربع والأربعين الممتدة من سنة 1950 وحتى 1994، وخلال السنوات الاثنين والعشرين الممتدة من سنة 1972 وحتى 1994[3].

لقد تخطت معظم معدلات النمو في القرن العشرين

www.ibtesama.com Exclusive

مثيلاتها في حقبة الثورة الصناعية الأولى. وقد ازداد تسارع النمو في الحقبة التي تلت الحرب العالمية الثانية. ولكن منذ أوائل السبعينيات، تباطأ النمو (ماعدا ما يخص كوريا الجنوبية) مما أحدث قلقاً عاماً حول احتمال استمرار النمو البطيء أو حتى تراجعه في العقود المقبلة[4]. ونأى عن المنحى العام كل من كوريا واليابان بمعدلات نموهما السريعة على وجه استثنائي وكذلك الأرجنتين بضعف أدائها المستمر.

الجدول 1 ـ 1: معدلات النمو السنوية الوسطية للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي من أصل مجموعة منتقاة من الدول، 1900 ـ 1994م

البلد	النسبة المئوية		
	94 ـ 1900	94 ـ 1950	94 ـ 1972
إنكلترا	1,35	1,98	1,73
الولايات المتحدة	1,82	1,95	1,61
كندا	2,02	2,18	1,63
فرنسا	1,96	2,81	1,70
الأرجنتين	1,18	1,18	0,42
اليابان	3,03	5,33	2,87
كوريا الجنوبية	3,01	5,80	6,93

المصدر: انظر الشكل 1 ـ 1.

تعد غالبية الأمثلة السابقة تجارب ناجحة، ولكن هناك أيضاً الفشل الذي يجب الحديث عنه. فقد تقدم الكثير من

www.ibtesama.com Exclusive

الدول، وخاصة تلك التي في إفريقيا وجنوب أمريكا وأجزاء من آسيا ببطء، وبالتالي توسع الفارق بينها وبين الدول الصناعية.

اجتهد علماء الاقتصاد منذ بداية الثورة الصناعية الأولى ليقدموا شروحاً منهجية لأسباب النمو، وليتبينوا أسباب تباطؤ هذا النمو في بعض الأحيان وفي بعض الدول رغم تسارعه في أماكن أخرى. وقد طرحت نظريات غاية في التنوع. وخلال العقدين السابقين شغلت «نظرية جديدة للنمو» المفكرين الاقتصاديين[5]. يتتبع هذا الكتاب تطور الفكر الاقتصادي في مسألة النمو الاقتصادي، ويتفحص بعناية أصول نظريات النمو الجديدة. ويوجه اهتماماً خاصاً للتغيرات التكنولوجية التي تشغل موقعاً رئيساً في بعض النظريات، بينما تغيب ظاهرياً في نظريات أخرى.

www.ibtesama.com Exclusive

2 المقاربات التقليدية للنمو الاقتصادي

يتطلب فهم وجهات النظر الجديدة حول النمو الاقتصادي ودور التطوّر التكنولوجي فيه، أن نفهم كيف احتلت فكرة النمو هذا الموقع البارز في الجدل الاقتصادي.

لقد بدأت الدراسة الجدية لكيفية حصول النمو الاقتصادي مع علماء الاقتصاد المركنتيليين Mercantilist أمثال الإنكليزيين ويليام بتي W. Petty وجون لوك J. Locke والفرنسي جان باتيسيت كولبر J. B. Colbert. لقد رأى هؤلاء العلماء في النقد، وخاصة المسكوك منه مثل الذهب والفضة، مكمن الثروة الوطنية التي يجب تكديسها بجد. وقد اعتقدوا أنه من الأفضل لبناء مخزون الذهب والفضة، أن يتحقق ميزان تجاري رابح من خلال الترويج الفعّال للتصدير، ووضع قيود على أسعار وحصص ما يجري استيراده. ويسمح النقد الناتج عن هذه السياسة بخفض معدلات الفائدة وبتحفيز الاستثمار في السوق الداخلية، مما يرفع من مستوى العمالة الوطنية (المفترضة ضمنياً أنها مختلة في

www.ibtesama.com Exclusive

الحالات الأخرى). وبهذا يتحسن الرخاء الاقتصادي. كما كان من المعتقد أن لميزان التجارة الرابح دوراً مباشراً في رفع مستوى العمالة، ما يعني أن هذا المبدأ يصيب عصفورين بحجر واحد[1].

■ **آدم سميث**

لقد تصدى آدام سميث Adam Smith لمنطق المركنتيلية ودافع بقوة عن سياسات التجارة الحرة. وقد كان سميث أول عالم اقتصاد مشهور يؤكد أن الهدف الرئيس لسياسة اقتصادية سوية هو راحة المستهلك: «يؤدي تكاثر الإنتاج بأشكاله المختلفة في مجتمع محكوم جيداً إلى أن تعمّ الوفرة حتى الطبقات الأفقر من الشعب»[2].

لقد كان سميث متفائلاً، إذ كان يرى بوادر توحي بأن «الثراء العام» غير محدود بطبيعته، شريطة أن تكون الأسواق حرة في توجيه الموارد وفي تحديد أرباح المنتجين الذين يسعون، من خلال بحثهم عن منفعتهم الخاصة، إلى إرضاء رغبات المستهلكين. وإذا اقتصرت الحكومات على دورها في الدفاع القومي، وتحقيق النظام والعدالة، وتوفير التعليم للشعب؛ وامتنعت عن وضع قيود على التجارة الداخلية والخارجية، في هذه الحالة، يكون النمو الاقتصادي ثمرة لثلاث ظواهر رئيسة.

لقد ركّز سميث على أهمية ما سمّاه تقسيم العمل، وهو زيادة الإنتاجية الناتجة عن تخصص ناجع لكل فرد عامل في مجموعة صغيرة من العمليات. مما يسمح بإتقانها ويسمح

www.ibtesama.com Exclusive

بتقليص الوقت اللازم للانتقال من مهمة إلى مهمة أخرى مختلفة عنها تماماً. ولإيضاح فكرته، استشهد سميث بزيادة الإنتاجية التي نتجت عن تقسيم العمل تقسيماً دقيقاً في معمل للدبابيس، حيث ارتفع إنتاج العامل مئتي ضعف أو أكثر عما كان بإمكانه إنتاجه لو كان العامل مكلفاً بتنفيذ كل العمليات الضرورية لصناعة الدبابيس. ويضيف سميث أن زيادة الإنتاجية تتنامى مع اتساع السوق المستهدف: فكلما ازداد اتساع هذا السوق كان بالإمكان تقسيم المهام بطريقة أدق مما يرفع من إنتاجية العامل. ويؤمن ارتفاع إنتاجية العامل الوفرة في السوق مما يحرّض الطلب، وهذا يعني زيادة حجم السوق ومن ثم إيجاد إمكانيات جديدة لتقسيم العمل... وهكذا دواليك. بالإضافة إلى ذلك، تفتح التجارة الحرة المجال على أسواق عالمية مما يسمح بتخصيص المهام أكثر فأكثر.

تعود كتابات سميث إلى بدايات ما ندعوه اليوم بالثورة الصناعية الأولى. ولكنه كان واعياً جداً إلى الدور الرئيس للتحسينات التكنولوجية في رفع إنتاجية العمال. وحسب رأي سميث، يسرّع تقسيم العمل التقدم التكنولوجي: «يبدو أن الفضل يعود في اختراع كل هذه الآلات، التي تسهل وتوجز العمل، إلى مبدأ تقسيم هذا العمل. فالإنسان قادر على اكتشاف طرق أسهل وأفضل للوصول إلى أي هدف عندما يكون تركيزه كله موجهاً نحو هذا الهدف فقط عوضاً من أن يكون مشتتاً بين أمور كثيرة»[3].

www.ibtesama.com Exclusive

ويتابع سميث في طرح تصوراته ليتنبأ بظهور ما ندعوه اليوم بمخابر البحث والتطوير:

«لم تكن التحسينات على الآلات من ابتكار مستخدميها مطلقاً. فالكثير من هذه التحسينات كانت نتاج براعة مصنعيها عندما أصبح تصنيع الآلات مهنة مستقلة، كما تعود تحسينات أخرى إلى من ندعوهم بالفلاسفة أو المتأملين الذين لا تتمثل مهمتهم في فعل أي شيء ولكن في مراقبة كل شيء؛ والذين يصبحون بفضل هذه المراقبة قادرين على الربط بين إمكانات أكثر الأشياء تباعداً واختلافاً. ومع تطور المجتمع، تصبح الفلسفة أو التأمل مثل أي عمل آخر، العمل الرئيس أو الوحيد والشغل الشاغل لمجموعة من الناس... وبها يتقدم العلم كثيراً»[4].

ويدرك سميث أن إيجاد الآلات المحسنة للعمل يتطلب مساهمة ثالثة متمثلة بالاستثمار أو تراكم رأس المال الذي ينزع إليه رجال الأعمال في الاقتصاد القائم على الربح. «تؤدي أي زيادة أو تناقص في رأس المال تلقائياً إلى زيادة أو تناقص في التصنيع الحقيقي وفي عدد الأيدي المنتجة، وبالتالي إلى زيادة أو تناقص في القيمة التبادلية للنتاج السنوي للأرض وللعمل في البلد، وهو ما يمثل الثروة والدخل الحقيقيين لكل سكانها... تزداد رؤوس الأموال بالتقشف وتتناقص بالتبذير وسوء التصرف»[5].

www.ibtesama.com Exclusive

ورغم تفاؤل سميث بالنسبة لزيادة الازدهار المادي، لم يكن ليتصور النتائج المثيرة التي يمكن أن تسفر عنها الظاهرة التي حللها خلال فترة طويلة من الزمن. ففي أحد مصانع الدبابيس التي زارها سميث، كان عشرة عمال يصنعون 48000 دبوس في اليوم أي ما يعادل 4800 دبوس للعامل الواحد. ولكن بعد قرنين من الزمان وجد كليفورد براتن Clifford Pratten من جامعة كامبردج أن الإنتاج الوسطي للعامل في أحد المعامل الإنكليزية يبلغ 800,000 دبوس في اليوم، مما يعني زيادة في الإنتاجية بمقدار 167 ضعفاً بالنسبة لزمن سميث![6] وبقليل من الحساب نرى أن متوسط معدل نمو إنتاجية العامل خلال 200 سنة بلغ 2,6٪ في السنة، وهو معدل نمو مألوف في مجال التصنيع عموماً.

■ نظرة ريكاردو ومالتوس التشاؤمية

خلال القسم الأعظم من القرن التاسع عشر، كانت نظرة علماء الاقتصاد إلى إمكانات استمرار النمو الاقتصادي متشائمة. ويبدو هذا التشاؤم واضحاً في كتابات ديڤيد ريكاردو David Ricard وتوماس روبرت مالتوس Thomas Robert Malthus[7].

يعدّ القانون الذي نسميه اليوم قانون العوائد الحدية المتناقصة Diminishing Marginal Returns إحدى المساهمات العديدة لريكاردو. ففي الزراعة، كلما ازداد عدد العمال الذين يعتنون بقطعة من الأرض، ازداد إنتاجها، ولكن بمعدل زيادة

www.ibtesama.com Exclusive

متناقص، كما يتوضح ذلك في الإطار الأعلى من الشكل 2 ـ 1 الذي يمثل الاقتصاد الإنكليزي ككل في بداية القرن التاسع عشر. يمثل هذا الشكل الحجم الإجمالي للإنتاج بدلالة عدد العمال (المحور الأفقي) وذلك من خلال منحنى الإنتاج الإجمالي TQ[8]. يُستنتج الإطار الأدنى في الشكل 2 ـ 1 من علاقة الحجم الإجمالي للإنتاج وهو منحنى الإنتاج الحدّي ACEM. رغم أن كل عامل إضافي (حتى حد مرتفع معين من العمالة) يزيد من الإنتاج، فإن هذه الزيادة أو الإنتاج الحدي يتناقص مع ازدياد العمالة. ويعود تناقص العوائد الحدية مع ازدياد عدد العمال المستخدمين لسببين: عندما يزداد امتداد الزراعة، تدخل إلى الاستثمار أراض ذات نوعية أسوأ (وهذا ما يسميه ريكاردو العائد الحدّي الموسّع). وكذلك لأن المزيد من العمال يهتمون بكل رقعة من الأرض (أي بكثافة أكبر ومنه العائد الحدّي المكثّف).

يعتمد عدد العمال المستخدمين للعمل في الأرض على عدد الأفواه التي يجب إطعامها، أي على عدد السكان. لنفترض أن الأمة تبدأ بمجموع سكاني بحيث يتوفر خمسة ملايين عامل ليعملوا في الأرض. وعندها يقارب الإنتاج الحدّي لكل واحد من هؤلاء العمال حسب القراءة وفق الخط الأفقي على المنحنى الثاني 135 مكيالاً من الحبوب تقريباً. ولن يدفع ملاّك الأرض للعمال أكثر من قيمة الزيادة في الإنتاج التي يساهمون بها، وبما أن العامل يضيف 135 مكيالاً إلى الإنتاج، فإن أجره السنوي

www.ibtesama.com Exclusive

سيقارب قيمة هذه الـ 135 مكيالاً. وبما أن ريكاردو كان يعتبر أن جميع العمال متماثلون إلى حدّ كبير، فإن كل عامل زراعي سيتقاضى قيمة 135 مكيالاً سنوياً. ومع هؤلاء الخمسة ملايين عامل يمكن أن نقرأ من المنحنى الأول للشكل 2 ـ 1 أن الإنتاج الإجمالي سيقارب 825 مليون مكيال. على المنحنى الثاني يتمثل الإنتاج الإجمالي بالمجموع الأفقي للإنتاج الحدّي لكل العمال أو بالمساحة بين منحنى الإنتاج الحدّي وبين المحور الأفقي اعتباراً من 0 وحتى 5 ملايين عامل[9]. ومن هذا الإنتاج الإجمالي يعود 135 مكيالاً مضروباً بـ 5 ملايين عامل أي 675 مليون مكيال إلى العمال، وهذا ما تمثله مساحة المستطيل OBCF. وطبعاً سيقايض العمال جزءاً من مداخيلهم الحقيقية (المقيسة هنا بمكاييل الحبوب) مقابل بضائع مصنعة. أما الـ 150 مليون مكيال المتبقية ـ المتمثلة بمساحة القطاع ABC ـ فستتراكم كريعٍ لملاّك الأراضي.

وهنا يتدخل مالتوس محللاً المعطيات المتوفرة عن منحنى النمو السكاني، ليستنتج أنه بتوفّر التغذية المناسبة سيتزايد السكان وفق معدل هندسي تقريباً حيث يتضاعف عددهم مع مرور السنوات، وحسب فهمه لقانون تناقص العوائد الحديّة، اعتقد أنه من الممكن أن يتعدى النمو السكاني بسرعته قدرة الأرض على توفير الغذاء. وبهذا وفق رؤية مالتوس للعالم، سيستمر ويزداد النمو السكاني بفضل الأجر المتمثل بـ 135 مكيالاً لكل من الخمسة ملايين عامل، والذي يتعدى كثيراً ما

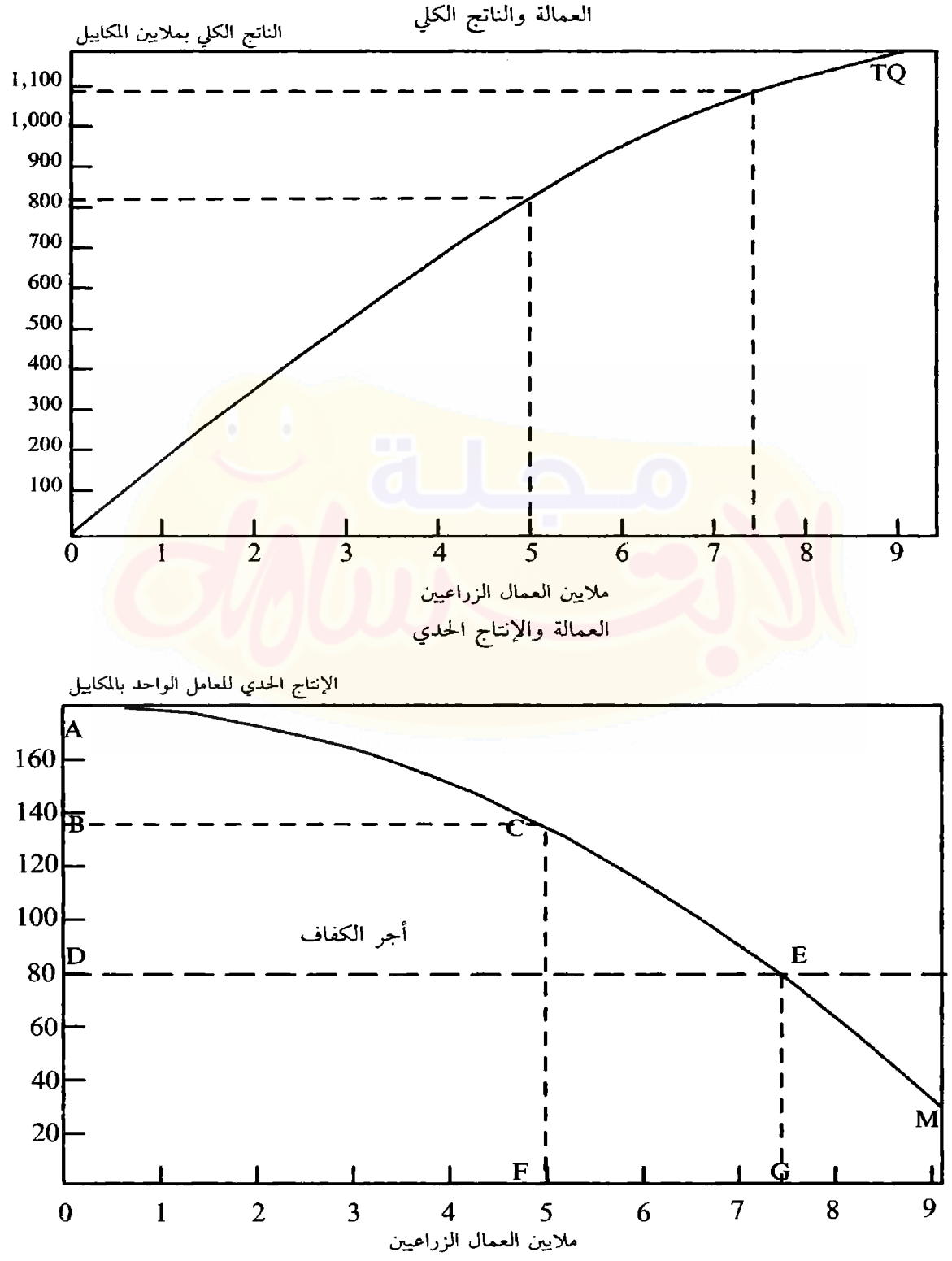
www.ibtesama.com Exclusive

يدعوه «بأجر الكفاف» الذي يبلغ 80 مكيالاً والضروري لبقاء أسر العمال وتجددهم. ومع تزايد السكان، سيزداد أيضاً عدد العمال المستخدمين في المزارع. ويستمر هذا التزايد حتى يبلغ عدد العمال الزراعيين 7,4 ملايين عامل، وهو العدد الذي يتراجع معه الإنتاج الحدّي للعامل وبالتالي أجره الحقيقي إلى مستوى الكفاف، حيث بالكاد تكفي أجور العمال لإطعام أسرهم بالشكل الذي يسمح لبعض أعضائها بالبقاء على قيد الحياة رغم نسب الوفيات العالية عند الأطفال، مما يبقي المجموع السكاني في سوية مستقرة. وحسب فهم مالتوس لديناميكية النمو السكاني، فإن أجر الكفاف كان منخفضاً بحيث إن معظم الناس كانوا محكومين بأن يعانوا فقراً مدفعاً.

في هذه الأثناء، وحسب مخطط ريكاردو ـ مالتوس فإن ملاّك الأراضي كانوا يزدادون غنى مع انزلاق العمال نحو مستوى الكفاف. وهذا ما يمكن رؤيته أيضاً على الإطار الثاني من الشكل 2 ـ 1. فمع 7,4 ملايين عامل، تعطي مساحة المستطيل ODEG بامتداد 7,4 ملايين عامل وارتفاع 80 مكيالاً (أجر الكفاف) الأجر الحقيقي الإجمالي لهؤلاء العمال. أي ما يعادل 592 مليون مكيال. أما الـ 488 مكيالاً الباقية والمتمثلة بمساحة القطاع ADF فإنها ستذهب إلى جيوب ملاّك الأراضي كريع. وهذه القيمة هي طبعاً أكبر بكثير من الـ 150 مليون مكيال التي تمثل الريع أو مساحة ABC عندما يكون عدد العمال 5 ملايين عامل فقط. إذن، كلما بلغ التشغيل مجالات تناقص

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 2–1: التوازن والناتج تبعاً لفرضيات ريكاردو



المصدر: حسابات المؤلف.

www.ibtesama.com Exclusive

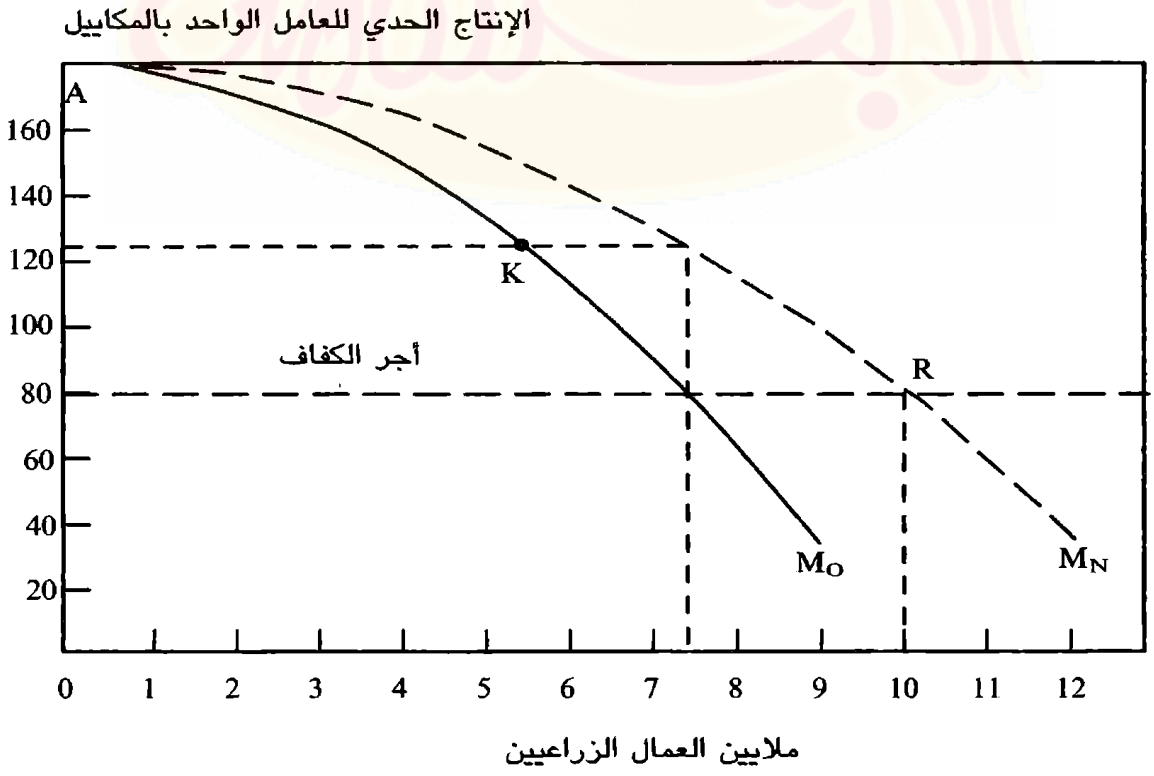
العوائد الحدّية، ساء وضع العمال وازداد غنى ملاّك الأراضي.

لقد تعرف ريكاردو ومالتوس إلى طريقتين للتخلص من هذه النتائج البائسة وغير العادلة. تقف محدودية الأراضي القابلة للزراعة وراء وصول عدد السكان المتنامي إلى مستويات تتناقص معها العوائد الحدّية. فإذا استطعنا إضافة أراض جديدة للزراعة ـ كما هي الحال في أمريكا الشمالية وأستراليا المأهولتين جزئياً ـ قد يمكن تأجيل الوصول إلى مرحلة تناقص الإنتاج الحدّي والأجور. وهذا ما يوضحه الشكل 2 ـ 2. يمثل المنحنى Mo الإنتاج الحدّي العام باعتبار أن الأراضي المزروعة تقع في الجزر البريطانية فقط، فإذا كان هناك 7,4 ملايين مزارع يعملون فيها، فإن أجورهم تتناهى إلى أجر الكفاف البالغ 80 مكيالاً في السنة. ولكن مع توسيع حدود الأراضي المزروعة، يصبح Mn هو منحنى الإنتاج الحدّي. وفي هذه الحالة، يتمكن الـ7,4 ملايين عامل من الحصول على إنتاج أكبر، إذ يرتفع الإنتاج الحدّي وبالتالي أجر العامل الحقيقي إلى 125 مكيالاً[10]. ويمكن إضافة أراض جديدة من خلال التوسع الاستعماري أو حسب ما ارتأى ريكاردو في سعيه إلى إلغاء قوانين كورن Corn من خلال رفع الحواجز أمام استيراد المنتجات الغذائية وإفساح المجال للتجارة الحرة التي تضمن بأن المحاصيل ستزرع حيثما تكون الأرض متوفرة وحيثما يكون إنتاج المزارعين الحدّي مرتفعاً. لقد كان العمال الإنكليزيون يتقاضون أجوراً أعلى، وبما أن العمال (وأسرهم) كانوا يحصلون على غذاء أفضل، وبفضل انتقال

www.ibtesama.com Exclusive

بعض العمالة للعمل في المصانع، استفاد المصنعون الإنكليز من وفرة اليد العاملة وتوسّع الأسواق التي تستقبل منتجاتهم. ولكن حذر مالتوس أنه على المدى الطويل سيتزايد النمو السكاني مع توفر الغذاء الكافي مما سيصل بالأراضي الجديدة إلى مجالات العوائد الحدّية المنخفضة للغاية. ومع استثمار كل الأراضي القابلة للزراعة في العالم استثماراً مكثفاً فإن المنحنى طويل الأمد سيكون نحو تدهور الأجور حتى مستوى الكفاف المتمثل بالنقطة R في الشكل 2 ـ 2[11].

الشكل 2–2: كيف تؤثر الحدود الجديدة على التوازن الريكاردوي



المصدر: حسابات المؤلف.

www.ibtesama.com Exclusive

تستلزم الطريقة الثانية لتلافي تدهور الاقتصاد، زيادة رأس المال، مما يزيد من المجهود الذي يبذله العمال الزراعيون. فإن لزيادة رأس المال تأثيراً مشابهاً لزيادة مساحة الأراضي المزروعة، برفعها لمنحنى الإنتاج الحدّي نحو الأعلى مما يزيد من الإنتاج الحدّي للعمال، وبالتالي يرفع الأجور الموافقة لوضعية التوازن. ولكن من المحتمل أن ينطبق قانون العوائد الحدّية المتناقصة على زيادة رأس المال المستثمر كما ينطبق على الزيادة في العمالة المستخدمة، مما يعني أن مقدار انزياح منحنى الإنتاج الحدّي (نحو الأعلى) يتناقص مع تتالي زيادة مقادير متساوية من رأس المال حتى تصل إلى نقطة لا تعود فيها أية زيادة في رأس المال مثمرة. في هذه الأثناء، سيشجع ارتفاع الأجور الناتج عن زيادة رأس المال المستثمر العمال على التكاثر. وهكذا على المدى الطويل، سيؤدي ضغط عدد السكان المتزايد على الأرض ورأس المال إلى العودة بالأجور الحقيقية إلى مستوى الكفاف، حيث يعتقد الاقتصاديون الكلاسيكيون أن الاقتصاد سيتردّى إلى حالة لانمو دائمة تتسم بالفقر وتمثل نقطة توازن مستقر. ومن هنا ليس مستغرباً أن يصف توماس كارلايل Thomas Carlyle في سنة 1850 الاقتصاد (أو ما كان يسمى في حينه بالاقتصاد السياسي) «بالعلم الكئيب»[12].

■ لماذا كان مالتوس مخطئاً ـ أو هل كان حقاً مخطئاً؟

من تدبرنا لفترة 1920 ـ 1940، نرى اليوم أن توقعات مالتوس المتشائمة لم تكن مصيبة، على الأقل حتى الآن.

www.ibtesama.com Exclusive

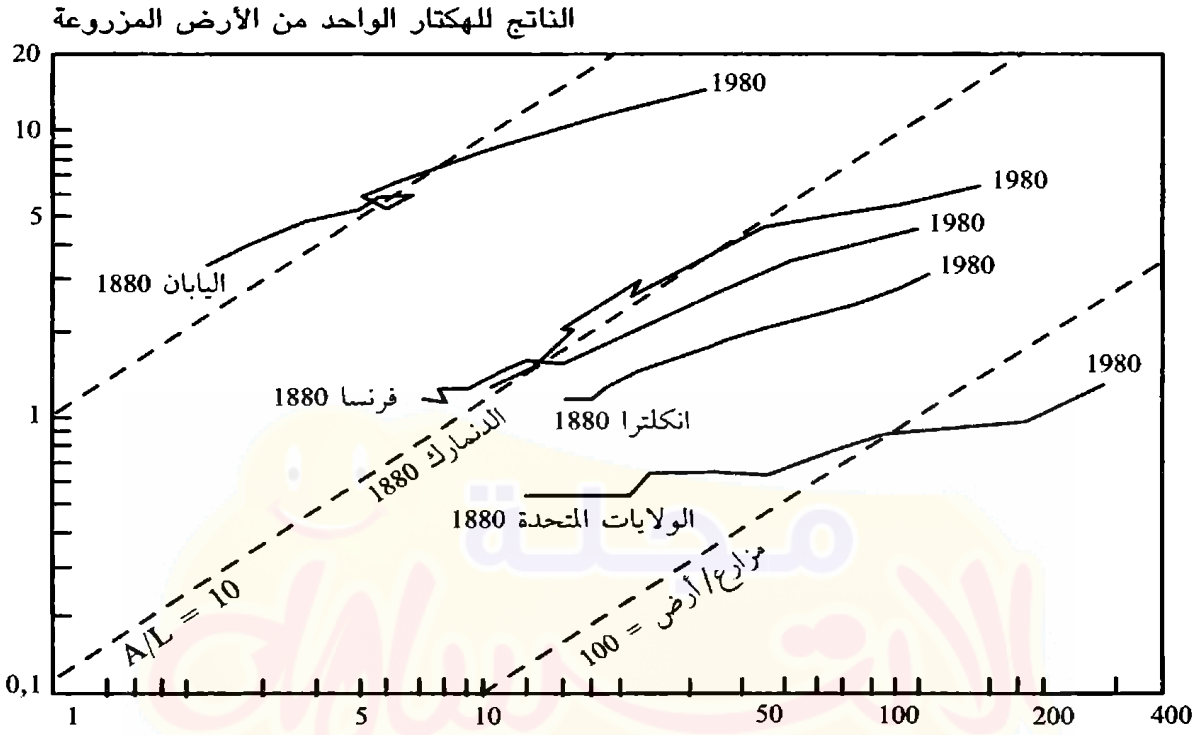
فأوروبا المكتظة بالسكان قادرة على تأمين غذائهم على أحسن وجه دون اللجوء إلى سياسات السوق المفتوحة التي كان ينادي بها ديڤيد ريكاردو. أما في الولايات المتحدة التي استغلت مجمل أراضيها القابلة لزراعة المحاصيل منذ القرن الماضي، فإن القوة العاملة اللازمة لتغذية السكان المتزايدين باستمرار لا تفتأ تتناقص، فمن 72٪ في سنة 1820 انخفضت النسبة إلى 53٪ في سنة 1870، وإلى 27٪ في سنة 1920 و4,2٪ في سنة 1970 حتى 2,4٪ في سنة 1995[13]. حتى إن التعداد المطلق للأفراد العاملين في الزراعة في أمريكا انخفض من القيمة العليا البالغة 11,4 مليون في سنة 1920 إلى 3,4 ملايين في سنة 1995. أي أن عدداً أقل بكثير من المزارعين قادر اليوم على إنتاج كمّ أكبر بكثير من الغذاء.

لماذا كان مالتوس مخطئاً؟ ينطوي الجواب على مزيج معقد من زيادة في رأس المال المستثمر كما كان يتوقع ريكاردو ومالتوس بالإضافة إلى التطور التكنولوجي الذي عجزا عن توقعه. إذ يزداد اعتماد مزارعي الدول المتقدمة على الآلات ذات الإمكانيات المتطورة ويزرعون بذوراً أعلى إنتاجاً وأكثر مقاومة للأمراض، ويستخدمون في أراضيهم المزيد من الأسمدة بأشكال سهلة الاستخدام، كما يرشون حقولهم ومحاصيلهم (بتوجيه أفضل) بمواد كيماوية مضادة للأعشاب والحشرات الضارة.

يقدم الشكل 2 ـ 3 صورة موسعة لما حدث، كما يفسره

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 2–3: تطور نسب الإنتاج/المورد في الزراعة في خمس دول، 1880–1980.



المصدر: «Agricultural Development: An International Perspective»، الطبعة المعدّلة، يوجيرو هايامي Yujiro Hayami، وفرنون روتان Vernon Ruttan، من منشورات جامعة جون هوبكنز، سنة 1985، الجداول الملحقة B-1-5، ص 467–471. استخدمت المعطيات بإذن من الناشر.

البحث المعمق لكلٍّ من يوجيرو هايامي Yujiro Hayami وفرنون روتان Vernon Ruttan[14]. يقيس المحور الأفقي كمية الإنتاج الزراعي المعياري (بما يعادله من أطنان القمح) التي ينتجها العامل في الزراعة (بمن فيهم ملّاك المزارع). بينما يقيس المحور العمودي كمية الإنتاج التي يقدمها هكتار من الأرض المزروعة. وقد استخدم التدريج اللوغاريتمي بحيث إن تغيراً في مقدار الإنتاج من واحد إلى عشرة يغطي المسافة نفسها من أجل

www.ibtesama.com Exclusive

تغير من عشرة إلى مائة. وقد مُثلت وسطيات نسب الإنتاج/ المورد من أجل خمس دول على مدى قرن من الزمن من 1880 حتى 1980 (مع إشارة كل عشر سنوات وإشارة في نهاية الحرب العالمية في 1945)، فخلال فترة الحرب عانت كل من الدول الخمس هبوطاً حاداً في نسبة اليد العاملة المتفرغة للزراعة. ويبين الشكل مسار تطور الإنتاجية من أجل كل دولة. فعلى سبيل المثال يشير مسار بريطانيا (الثاني من الزاوية السفلية اليمنى) إلى نمو في إنتاج المزارع من 15,7 طناً مكافئاً من القمح في سنة 1880 إلى 116,6 طناً مكافئاً في سنة 1980 بينما ارتفع إنتاج الهكتار الواحد من الأرض من 1,1 إلى 3,5 أطنان مما يعني ازدياد إنتاجية كل من العامل والأرض. وتظهر الدول الأخرى زيادة أكبر في الإنتاجية، فعلى سبيل المثال قفزت اليابان من 2,3 طنين كإنتاج للعامل الواحد في سنة 1880 إلى 35 طناً في سنة 1980 ـ مما يعادل زيادة الإنتاجية بمقدار خمسة عشر ضعفاً ـ وبالمثل ارتفعت إنتاجية العامل الأمريكي بمقدار اثنين وعشرين ضعفاً. وقد تسارع تحسن الإنتاج بشكل ملحوظ بعد سنة 1930 من أجل كل الدول (وهذا ما يبدو من خلال مسافات أطول بين إشارات السنوات العشر).

تمثل الخطوط القطرية في الشكل 2 ـ 3 المسارات التي كانت ستُتبع لو أن زيادة الإنتاجية كانت «حيادية» أي في ما لو كانت زيادة الإنتاج في وحدة الأرض تتناسب مع زيادة الإنتاج في وحدة العمل. ونلاحظ في الواقع أن المسارات المقيسة ذات

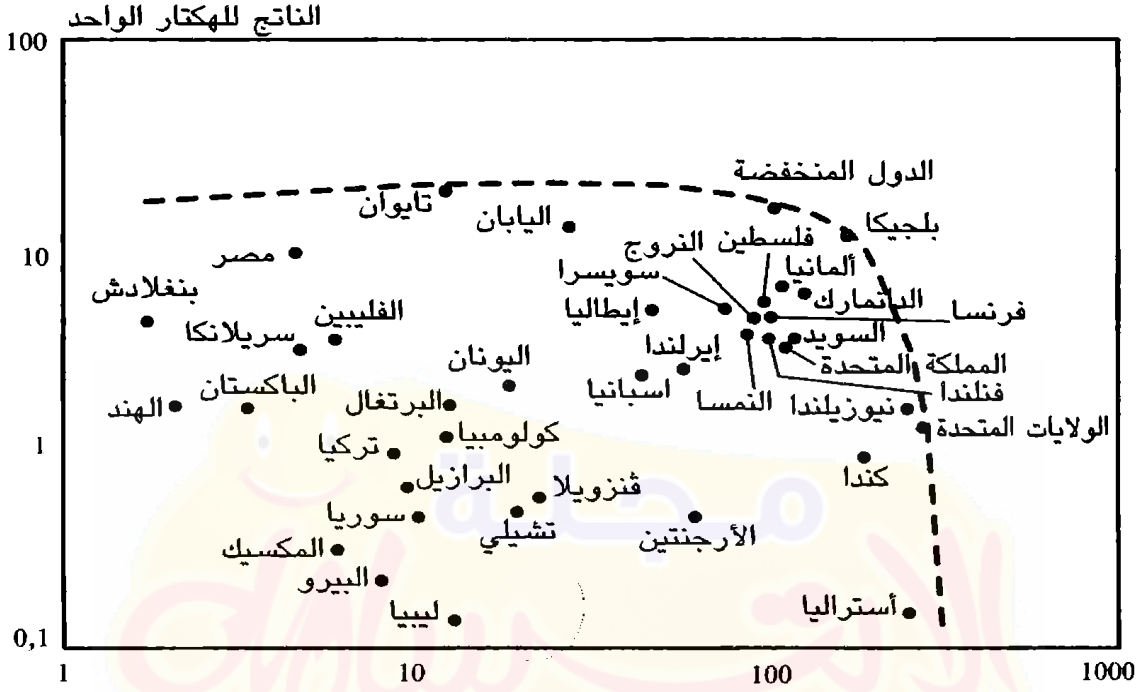
www.ibtesama.com Exclusive

انحدارات أقل (من الخطوط القطرية) مما يعني أن نمو الإنتاجية كان ناجماً أكثر عن زيادة إنتاجية العامل منه عن زيادة إنتاجية الأرض. ونرى أيضاً أن كل المسارات تتجه نحو الزاوية العلوية اليمنى مما يوضح أن كلاً من إنتاجية العامل والأرض قد ازدادت. وقد استخدمت الولايات المتحدة، ذات المزارع الأوسع مساحةً بين الدول الخمس، طرق إنتاج تعتمد على الاستغلال المكثف للأرض بينما استخدمت اليابان، ذات الأقل مساحة أراضي مزروعة بالنسبة لعدد سكانها المرتفع، طرق زراعة معتمدة على الاستغلال المكثف للعمالة، أي طرقاً تحتاج إلى عدد عمال أكبر ومساحة مزروعة أصغر للحصول على طن واحد من الإنتاج المعياري. ونرى بوضوح في الشكل أن النمو يتبع أنماطاً مختلفة باختلاف الدول وذلك استجابة لمتغيرات السوق المتباينة. وهذه نقطة سنعود لشرحها لاحقاً.

يوضح الشكل 2 ـ 3 ديناميكية تحسن الإنتاجية في الزراعة على مدى مائة سنة، بينما، يعطي الشكل 2 ـ 4 قيم الإنتاجية لسنة 1980 في مجموعة من تسع وثلاثين دولة. وقد تدرّجت المحاور كما في الشكل 2 ـ 3 ومُثل الإنتاج (بالطن المكافئ من القمح) للعامل الواحد على المحور الأفقي والإنتاج في الهكتار الواحد على المحور العمودي. ومن جديد نرى تباين أساليب الإنتاج في الدول المختلفة استجابة لمتغيرات السوق. فتايوان ذات الكثافة السكانية الكبرى بالنسبة لمساحة الأراضي المزروعة، تستخدم طرق إنتاج معتمدة أساساً على العمالة

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 2–4: نسب الإنتاج/المورد في الزراعة من أجل 39 دولة، سنة 1980.



المصدر: «Agricultural Development: An International Perspective»، الطبعة المعدّلة، يوجيرو هايامي Yujiro Hayami وفرنون روتان Vernon Ruttan، من منشورات جامعة جون هوبكنز، سنة 1985، الجدول 5–1، ص 120. استخدمت المعطيات بإذن من الناشر.

الكثيفة لترفع من إنتاجية أراضيها. أما أستراليا ذات أوسع مساحة بالنسبة لعدد سكانها فإنها تستخدم طرقاً قائمة على استغلال مساحات واسعة من الأراضي. وكذلك هو الأمر بالنسبة لكندا والولايات المتحدة لقلة عدد سكانهما بالنسبة لمساحتيهما. هذا فيما تشغل هولندا وبلجيكا مواقع متوسطة.

إن للدول المذكورة سابقاً سمةً مشتركة. فالنقاط التي تمثل مواقعها على الشكل ترسم تقريباً حدّاً ممثلاً بالمنحنى المنقط

www.ibtesama.com Exclusive

للطرق الأنجع في الإنتاج الزراعي. ويدعى هذا المنحنى «بحدود الإنتاج» أو «بتابع التحويل». وتبعاً لهذا المنحنى، وحسب الخيارات التي تعتمدها الدول في الزراعة سواء بالاعتماد على الأرض بكثافة أو الاعتماد على العمالة بكثافة فإن نجاح دولة ما في تطبيق الطريقة التي تعتمدها تطبيقاً فعّالاً ومجدياً يتوقف على استخدامها أقل قدر ممكن من المورد المتمّم (العمالة بالنسبة للطرق المعتمدة على الأرض، أو الأرض بالنسبة للطرق المعتمدة على العمالة)، وذلك مقارنة مع مثيلاتها من الدول. أما الدول التي تقع النقاط التي تمثلها في الزاوية السفلية اليسرى بالنسبة لحدود الإنتاج فإنها تستخدم عمالة وأرضاً أكثر من مثيلاتها ذات النسبة أرض/عمالة نفسها وذلك للحصول على الإنتاج نفسه. ولهذا نقول إن أداء هذه الدول غير فعّال، وتنخفض فاعلية هذه الدول كلما ابتعدت عن حدود الإنتاج. ويقترن البعد عن هذه الحدود بما يدعوه علماء الاقتصاد بالتخلف Underdevelopment. فالدول المتخلفة تستخدم عمالة أكثر وأرضاً أوسع من الدول المتقدمة لإنتاج وحدة واحدة من الإنتاج الزراعي. لذا يتمثل التطور الاقتصادي بالانتقال من إنتاج ضئيل إلى إنتاج غزير اعتماداً على الموارد نفسها[15].

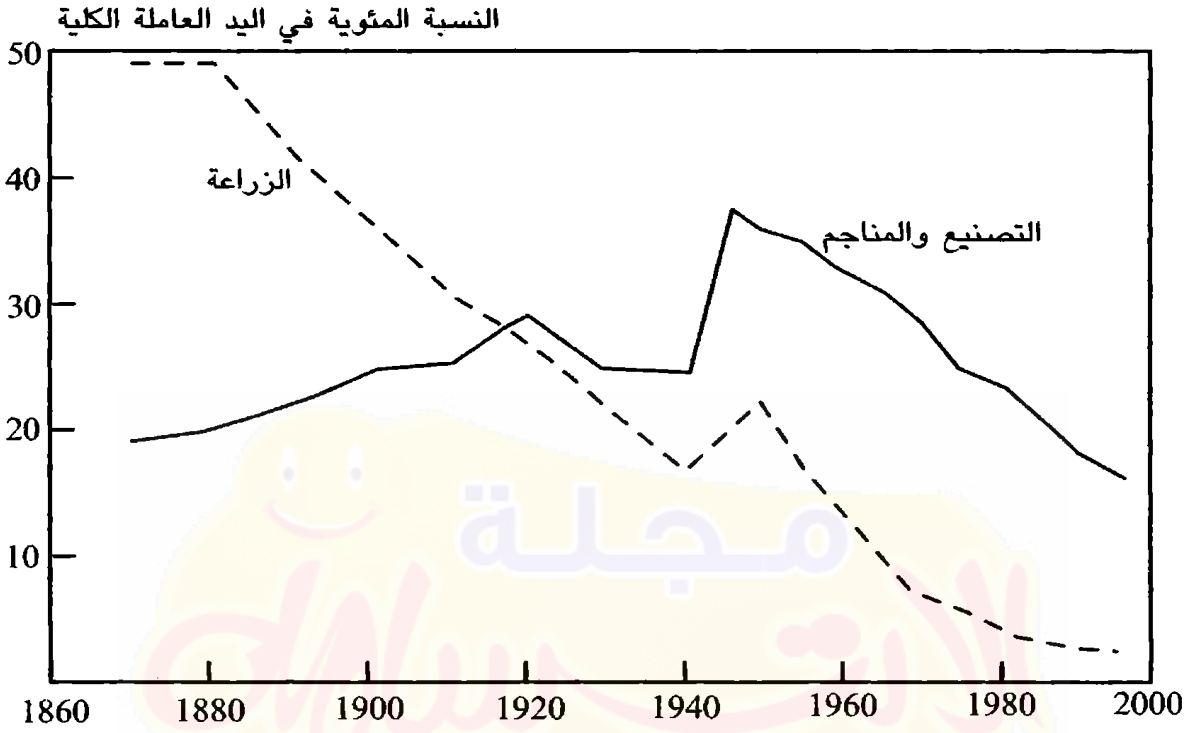
بما أن الطلب على الغذاء لا يتزايد بالسرعة نفسها التي يرتفع فيها دخل المستهلكين (لقد تعرف على هذه الظاهرة في سنة 1857 الإحصائي البروسي إرنست إنجل Ernest Engel)، فقد سمحت التطورات السريعة في الإنتاجية الزراعية والتي

www.ibtesama.com Exclusive

يظهرها الشكل 2 ـ 3 لعدد أقل من المزارعين بتوفير الغذاء لمواطنيهم. ويظهر الخط المقطع في الشكل 2 ـ 5 التغيرات المدهشة الناتجة عن تحسن الإنتاجية الزراعية في الولايات المتحدة. ففي سنة 1870 كان نصف العمالة الأميركية مستخدماً في الزراعة. وانخفضت هذه النسبة مع سنة 1995 إلى 2,4 بالمائة من السكان. أي أن أسرة مزارعين واحدة أصبحت قادرة على إطعام نفسها بالإضافة إلى ما يقارب أربعين أسرة أخرى، ناهيك عن الإنتاج الذي يُصدّر ليطعم أسراً عديدة إضافية في دول أخرى. وسمح انتقال العمال من المزارع بزيادة إنتاج السلع والخدمات في قطاعات أخرى. وهذا ما يظهره الخط الأسود في الشكل 2 ـ 5 والذي يمثل العمالة المستخدمة في قطاعي الاستخراج والتصنيع، المجالين اللذين نعما بدورهما بتطور غير عادي في الإنتاجية. فقد تضافر في نهايات القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين نمو كبير في الإنتاجية مع زيادة الطلب على السلع المصنعة ليستقطبا جزءاً أكبر من العمالة في قطاعي الاستخراج والتصنيع[16]. وقد توقف التزايد خلال الثلاثينيات من القرن العشرين بسبب الكساد الكبير الذي تدهور أثناءه الطلب على السلع غير الاستهلاكية بشدة. وقد استؤنف النمو بعد الحرب العالمية الثانية لينعكس المنحى منذ 1950 وحتى 1995 إذ استمرت نسبة العمال المستخدمين في التصنيع والمناجم بالانخفاض من 35,7 بالمائة حتى وصلت إلى 16,3 بالمائة. ويعود ذلك إلى تجاوز نمو الإنتاجية وخاصة في مجال

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 2–5: تطور حصص قطاعات القوى العاملة الأمريكية.



المصدر: بالاعتماد على تقرير المكتب الأمريكي للإحصاء: «Historical Statistics Of the United States»، ص 73–74؛ بالإضافة إلى إصدارات كثيرة من The Economic Report of the President.

التصنيع نمو الطلب على السلع المصنعة، مما سمح للعمال بالتفرغ لتقديم خدمات أكثر. فقطاع الخدمات لم ير نمو الإنتاجية نفسه لصعوبة التطوير فيه، ولكونه يتميز بطلب ذي مرونة عالية بالنسبة للدخل[17].

لنعد الآن إلى فرضية مالتوس. كان توقعه حول الوصول إلى حالة بؤس دائمة ومستقرة مخطئاً حتى الآن. ولكن مازال بعض المطلعين في أيامنا هذه يتنبأون بانقلاب الآية في المستقبل باقتراب العالم من الحدود العليا النهائية للنمو في عدد السكان

www.ibtesama.com Exclusive

وفي الدخل. وإن لم يكن تضاؤل عوائد العمل ورأس المال الموظَفَين في الزراعة هو العائق الرئيس للنمو، فقد يعيقه نضوب الموارد المعدنية وموارد الطاقة الأحفورية مثل البترول والفحم أو حتى عجز الغلاف الجوي عن امتصاص الحرارة وغاز الكربون الناتجين عن طرائق الإنتاج والنقل القائمة على الاستهلاك الكثيف للطاقة. ولعل أشهر هذه التكهنات المتشائمة، التقرير الذي قُدم في سنة 1972 من قبل المجموعة المدعوة «نادي روما» والتي حذرت من أن استمرار السكان بالنمو بالمعدل الذي كان يبلغ حينها 2,1 بالمائة سيؤدي ما بين سنة 2000 وسنة 2070 إلى استهلاك موارد العالم المعدنية واستنفاد طاقة الأرض الزراعية وإلى عجز الغلاف الجوي عن استيعاب الملوثات التي ينتجها البشر[18]. في كل مرة كانت تنشر فيها مثل هذه التوقعات، كان يثبت خطؤها[19]، ففي كل مرة كان التطور التكنولوجي ينقذ البشرية من الأزمات الآزفة الناتجة عن تضاؤل العوائد ـ مثلاً من خلال اكتشاف حقول جديدة للنفط والغاز؛ ومن خلال إيجاد طرق لاستخراج المزيد من النفط من الحقول القديمة؛ أو من خلال تحسين طرق لاستخراج منتجات ذات قيمة من الترسبات المنخفضة النوعية ولكن الأكثر توفراً للمعادن الخام مثل الحديد والنحاس والألمنيوم والذهب؛ أو من خلال إيجاد تكنولوجيات جديدة لاستغلال أفضل للمواد الأولية النادرة؛ أو لتطوير استخدام بدائل أكثر توفراً؛ وإلى ما هنالك من تطويرات تكنولوجية. بالإضافة إلى تطور التكنولوجيا، ورغم أن الدول التي بدأت تنعم للمرة الأولى بالازدهار المتنامي الذي يماثل ما كانت تعيشه

www.ibtesama.com Exclusive

بريطانيا في زمن ريكاردو ومالتوس، عاشت أيضاً انفجاراً سكانياً. إلا أن ارتفاع سوية التعليم رفع أيضاً من طموحات المواطنين وتطلعاتهم ليحدث ما يسمى بـ«التحول الديموغرافي» نحو معدلات نمو سكاني أقل[20]. باختصار، استطاع البشر حتى الآن تفادي المأساة التي كان يتوقعها مالتوس، ولكن، هل يا ترى، سنستطيع متابعة التطور الذي نعيشه منذ قرن ونصف من الزمان؟ لازالت هناك بعض الشكوك التي لا يمكن تبديدها تماماً.

■ نماذج كنز Keynes والنماذج الكلاسيكية الحديثة

لعل الاعتقاد بنجاحنا بالتخلص من المشكلة التي طرحها مالتوس هدّأ من روع الاقتصاديين وجعلهم يهتمون بقضايا أخرى مثل عدم الاستقرار الذي بدا واضحاً خلال فترة الكساد الكبير في الثلاثينات. ولم يكن الاتجاه السائد خلال العقود الأولى من القرن العشرين يعير اهتماماً كبيراً لمسألة النمو الاقتصادي على المدى الطويل. وقد أثر توجه اهتمام الاقتصاديين في ذلك الوقت نحو مسائل الكساد على الدراسات التي عادت إلى الظهور لاحقاً في ما يخص مسألة النمو الاقتصادي. ففي دراستين منفصلتين ظاهرياً، قام كل من روي هارود Roy Harrod من أكسفورد وإيفسي دومار Evsey Domar من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT بنشر نماذج رياضية للنمو الاقتصادي[21]. وقد عني كِلا الباحثين بمعالجة مسألة استمرار نمو الاقتصاد دون مروره في أزمات كساد متكررة. وقد افترض كلاهما أن النمو الاقتصادي يعتمد اعتماداً حاسماً

www.ibtesama.com Exclusive

على زيادة رأس المال زيادة متوافقة مع تنامي القوة العاملة ومع التطورات التكنولوجية التي ترفع من إنتاجية العمل. وبفرض أن الاقتصاد مغلق (أي لا يمكن اقتراض رؤوس الأموال من الخارج) أكّد كل من هارود ودومار أن الادخار سيكون هو الطريقة المتاحة للحصول على رأس المال الضروري للتماشي مع العمالة المتنامية والأكثر إنتاجية. وإذا افترضنا أن النمو يسير باتجاه التوازن، فيجب أن يتماشى معدل الادخار الذي يحدد قيمة رأس المال الصافي المتوفر، مع معدل الزيادة في الطلب على رأس المال. فزيادة الادخار تؤدي إلى نمو سريع في رأس المال المتوفر مما يخيب آمال شركات الأعمال ويقلّل من استثمار رؤوس الأموال. وهذا ما يقود الاقتصاد إلى حالة كساد. أما قلة الادخار فإنها ستعيق النمو الاقتصادي. ولهذا السبب بدا الاقتصاد كما لو كان متوازناً على حرف سكين ولم يكن واضحاً كيف يمكن المحافظة على مسارات نمو مستقرة.

يطرح روبرت سولو Robert Solow في مقال له حلاً لهذه المعضلة اعتماداً على أعمال ريكاردو[22]. (حصل سولو على جائزة نوبل للاقتصاد سنة 1987 بفضل هذا المقال ومقال آخر) عندما يتجاوز معدل استثمار رأس المال سوية التوازن مع تنامي الطلب على رأس المال، ترتفع نسبة رأس المال إلى العمل مما يؤدي إلى تناقص العوائد ومن ثم تتناقص أرباح الاستثمار، وهذا ما يدفع الشركات إلى تقليص الاستثمار لتعود به إلى

www.ibtesama.com Exclusive

معدل حالة الاستقرار المطلوب. وإذا كان الاستثمار ضئيلاً، فسيرتفع معدل أرباح الاستثمار مؤدياً إلى إجراء تصحيح أيضاً. وبهذه الطريقة يمكن تأمين نمو مستقر على المدى الطويل فيما لم تتدخل التعقيدات التي استبعدها سولو في نموذجه الرياضي الأنيق. وقد فتحت أعمال سولو الباب شيئاً فشيئاً أمام سيل من نماذج النمو الرياضية.

ولعل مقال سولو الثاني الذي حاز من أجله جائزة نوبل كان ذا تأثير أكبر في البداية[23]. ففي حينها كان معظم الاقتصاديين يعتقدون (وبعضهم ما زال يؤمن بذلك حتى اليوم) أن تراكم رأس المال هو السبب الرئيس وراء زيادة إنتاجية ساعة العمل ـ أي نمو الإنتاجية الذي يؤدي أيضاً إلى ارتفاع مستويات المعيشة ـ . فبهذا يتعامل كل عامل مع قدر أكبر فأكبر من رأس المال مع مضي الوقت. وقد قام سولو باختبار هذه الفرضية بجمع التغيرات السنوية في الإنتاج الإجمالي لساعة العمل في الولايات المتحدة ما بين سنتي 1909 و1949. وباستخدام التقنيات الرياضية المعروفة في إطار النظرية الكلاسيكية الجديدة «لتابع الإنتاج» وجد سولو طريقة لتحليل نمو الإنتاج في ساعة العمل الواحدة إلى مركبتين منفصلتين: الأولى مرتبطة بزيادة رأس المال الموظف لكل ساعة عمل، والمركبة الثانية تمثل الجزء الذي لا يمكن أن نعزوه إلى زيادة رأس المال. ولقد فوجئ العديد من الاقتصاديين، رغم أنه لم يكن يفترض بهم ذلك[24]، بنتائج سولو التي أظهرت أن 12,5 بالمائة فقط

www.ibtesama.com Exclusive

(صححت هذه النسبة فيما بعد إلى 19٪) من تغير الإنتاجية على المدى الطويل يعود سببه إلى زيادة رأس المال الموظف، كما هي الحال عند اعتماد المزيد من طرق الزراعة التي تكثّف استغلال الأرض عندما يكون مستوى الإنتاج مقارباً لحدود الإنتاج الممثلة سابقاً في الشكل 2 ـ 4. وقد ضُمّن الجزء المتبقي من نمو الإنتاجية في تابع انزياح سماه سولو «بالتحول التقني» Technical Change. إذن، يمثل التحول التقني المركبة المتبقية من النمو التي لا يمكن أن نعزوها إلى زيادة استخدام رأس المال. ويمكن أن تحوي هذه المركبة العديد من العوامل. ولكن كان من المتفق عليه في حينها أن للتطورات التكنولوجية دوراً مهماً فيها[25]. لقد جاب مقال سولو العالم وغيّر طريقة دراسة التحولات التكنولوجية ليجعل منها موضوعاً مهماً يجب أخذه في الحسبان في عملية البحث الاقتصادي.

www.ibtesama.com Exclusive

FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

3 التحول إلى منظورات جديدة

لقد وقعت بذور الأفكار التي طرحها سولو والمفكرون التقليديون الجدد المهتمون بالنمو الاقتصادي في أرض كانت معدة لاستقبالها بفضل جيل سابق من الاقتصاديين كانت أعمالهم تعتبر خارجة عن الاتجاه السائد للفكر الاقتصادي في زمانهم. ومن أبرز هؤلاء الاقتصاديين، كارل ماركس Karl Marx وجوزيف شومبيتر Joseph A. Shumpeter.

■ دويّ من اليسار

يشتهر كارل ماركس بكونه شيوعياً ثورياً، ولأنه وسّع ـ دون أن ينجح في ذلك دائماً ـ نظرية ريكاردو عن العمل كأساس للقيمة. ولكن على عكس الاقتصاديين الآخرين في منتصف القرن التاسع عشر، كان ماركس يعي براعة الرأسمالية الأساسية المتمثلة في قدرتها على الجمع بين مراكمة رؤوس الأموال (من هنا يأتي اسم عمله الفريد «رأس المال» Das Kapital في الألمانية) وبين التطورات التكنولوجية المتتالية. وقد

www.ibtesama.com Exclusive

كتب ماركس في سنة 1848 أن الرأسماليين (الذين كان يدعوهم بازدراء بـ«البرجوازية»): «لا يستطيعون التوقف عن إجراء التغييرات الجذرية في أدوات الإنتاج. . .»[1] ويتابع:

> «لقد نجحت البرجوازية خلال فترة حكمها القصيرة لمائة سنة في إيجاد قوى منتجة أكثر ضخامة وأكثر شمولية من كل أجيال الحكم السابقة معاً. فمن تسخير قوى الطبيعة واختراع الآلات وتطبيق الكيمياء في الصناعة والزراعة والملاحة البخارية والسكك الحديد والبرقيات الكهربائية واستصلاح أراضي قارات بأسرها للزراعة والتحكم بمسارات الأنهار، استطاعت الشعوب أن تستخرج من الأرض قوى منتجة لم تكن في القرون السابقة تشك حتى بوجودها، وكانت كامنة بانتظار العمل الاجتماعي»[2].

في المخطط الماركسي الأساسي استثمر الرأسماليون في بحث دائم عن الربح. ولكن أدى فرط الاستثمار إلى ارتفاع الأجور وإلى إغراق السوق بالمنتجات مما سرّع حدوث الأزمات التي تقلص أرباح الرأسماليين. ولاستعادة وزيادة أرباحهم، طوّر الرأسماليون على نطاق واسع تكنولوجيات تخفف من حاجتهم إلى العمال، وعملوا على إنتاج منتجات جديدة وعلى البحث عن أسواق إضافية. وقد خلقت الاستثمارات الهادفة إلى تقليص اليد العاملة الضرورية للإنتاج احتياطياً كبيراً من العاطلين عن العمل الذين ساعدوا بتنافسهم مع العمال المحتفظين بمواقعهم في الإبقاء على الأجور في

www.ibtesama.com Exclusive

مستوى منخفض. ولكن ماركس يرى أن ارتفاع الاستثمار الذي تليه أزمات اقتصادية ليعود من جديد في دورات تزداد عنفاً سيؤدي، لا محالة، إلى ثورة العمال البائسين، وإلى ديكتاتورية البروليتاريا. وقد أخطأ ماركس في توقعه أن البطالة الدورية والمتزايدة ستمنع العمال من الاستمتاع بدخل حقيقي أعلى؛ نتيجة زيادة إمكانيات الإنتاج بفضل المبتكرات التكنولوجية وتراكم رأس المال. وماعدا هذا الخطأ الأساسي، فقد قدم ماركس صورة أكثر دقة من تصورات معاصريه لديناميكية النظام الرأسمالي في القرن التاسع عشر.

■ شومبيتر

خلف جوزيف شومبيتر ماركس في نظرته لديناميكية الرأسمالية. هذا الاقتصادي النمسوي الأصل أمضى السنوات الثماني عشرة الأخيرة من حياته المهنية (بين سنتي 1932 و1950) كعضو بارز في كلية هارڤارد للاقتصاد. ففي عمر الثمانية والعشرين أنهى شومبيتر كتاباً ذا تأثير كبير بعنوان «نظرية التطور الاقتصادي» «The Theory of Economic Development». والذي نشر للمرة الأولى بالألمانية في سنة 1911، ثم بالإنكليزية في سنة 1934، ومن ثم باليابانية في سنة 1937 بالإضافة إلى لغات أخرى[3]. وقد قدم الكتاب موضوعين رئيسين: أولاً، الابتكار بما فيه من طرح لمنتجات وطرق إنتاج جديدة، وفتح أسواق أخرى وتطوير موارد جديدة، وإيجاد أشكال تنظيمية جديدة في الصناعة. يدخل هذا الابتكار في صلب التطور

www.ibtesama.com Exclusive

الاقتصادي ويسهل تنامي الازدهار المادي. ثانياً، لا تأتي الابتكارات لوحدها ولكنها تتطلب مجهوداً رائداً من أصحاب المشاريع، وهو مجهود ضروري للتخلص من رتابة القواعد الاقتصادية. ويؤكد شومبيتر:

> «يجب التمييز خاصة بين القيادة الاقتصادية وبين «الاختراع». فطالما لم توضع الاختراعات موضع التطبيق، فلا معنى لها اقتصادياً. وتختلف مهمة حمل أي تحسين إلى أرض الواقع تماماً عن ابتكار هذا التحسين، وهي تتطلب قدرات من نوع آخر. ورغم أن أصحاب المشاريع قد يكونون مخترعين مثلما قد يكونون رأسماليين، ولكنهم سيكونون مخترعين بالمصادفة وليس بحكم وظيفتهم. وبالمقابل قد يكون المخترعون أصحاب مشاريع بالمصادفة أيضاً... بالتالي ليس من المفضل، وقد يكون من المضلل تماماً، التركيز على جانب الاختراع كما يفعل الكثير من الكتّاب»[4].

تطيح المبتكرات الناجحة بالتقنيات الأدنى مستوى (سمى شومبيتر هذه العملية فيما بعد بـ«عملية الهدم الخلاق» The process of Creative destruction) وتتوزع من خلال التقليد والنشر في كل النظام الاقتصادي.

وقد عاد شومبيتر إلى هذه الفكرة الأكثر أهمية بين أفكاره في كتابين آخرين. وفي سنة 1939 لاحظ في كتابه «دورات الأعمال» «Business Cycles» من خلال تحليله للوقائع التاريخية أن المبتكرات التكنولوجية تميل للتجمع في موجات. وتتزامن

www.ibtesama.com Exclusive

أطول ثلاث مراحل من هذه الموجات الصاعدة، والتي تسمى دورات شومبيتر ـ كوندراتييف تقريباً مع: (1) الثورة الصناعية الأولى، (2) انتشار السكك الحديد والتقنيات التابعة لها، (3) وصول الإنارة بالكهرباء والكيمياء الصناعية، ومع (بتأثير متأخر) بدايات السيارات في العقد الأخير من القرن التاسع عشر. في سنة 1942، طرح كتاب شومبيتر الجديد للقراء غير المختصين مجموعة من المواضيع الإضافية[5]، يعنينا هنا منها موضوعان. مع توفر معطيات أفضل نتيجة المحاولات التي أجريت لتقدير الناتج المحلي الإجمالي GDP كان باستطاعة شومبيتر أن يستنتج ما بين 1870 و1930 أن الدخل الحقيقي المتوفر للاستهلاك في الولايات المتحدة قد ازداد بمعدل يقارب الاثنين بالمائة سنوياً. وقد استقرأ من خلال ذلك أنه لو استمرت هذه الزيادة لنصف قرن إضافي، فإنها «ستذهب بكل ما يمكن أن نسميه فقراً بمعاييرنا الحالية حتى في أدنى طبقات المجتمع»[6]، من جهة ثانية، غيّر شومبيتر آراءه حول المنابع الرئيسة للابتكار. فقد افترض في كتابه «The Theory of Economic Development»: إن كانت معظم المبتكرات تأتي من شركات صغيرة، وغالباً فتية، تنشط خارج نطاق «الدفق الدائري» Circular Flow للنشاط الاقتصادي الاعتيادي. ولكن في سنة 1942، ميز وجود شركات ضخمة، وغالباً احتكارية، تعمل كمحرك للتطور التكنولوجي، مدفوعة من جهة بقوى الهدم الخلاق ـ من يعجز عن الابتكار يخرج من حلبة المنافسة ـ ومن جهة أخرى بامتلاكها الموارد الإضافية الضرورية لتحقيق الانطلاقات التكنولوجية[7].

www.ibtesama.com Exclusive

لقد جذب شومبيتر زمرة من المناصرين، ولكنه قدم معظم حججه سردياً وليس رياضياً، في حين أصبحت الرياضيات هي السائدة في الثلاثينيات من هذا القرن للتعبير عن الفكر النظري في علم الاقتصاد[8]. ولهذا السبب إلى حد ما كان تأثير أفكاره ضئيلاً على الاتجاه السائد للتحليل الاقتصادي الذي كان منشغلاً في تطبيق طرق رياضية جديدة لمسائل التوزيع المستقر للموارد، ولمشكلتي الكساد ودورة العمل الملحتين (اللتين درسهما كينز Keynes خاصة) ولعل تصوير روبرت سولو ليس بالبعيد، فرغم المحتجين: «قد يكون شومبيتر رمزاً في هذا المجال. قد أكون الوحيد الذي يعتقد أنه يجب أن يعامل كرمز: نحتفي به ليوم واحد في السنة ونتجاهله تقريباً بقية الوقت»[9].

■ التحديات التي تواجهها نظريات النمو الاقتصادي الجديدة

كانت هناك عدة تحديات بانتظار المهتمين بتطوير نظريات رياضية أفضل حول النمو الاقتصادي من خلال توسيع أو تغيير مساهمات سولو. منها أن سولو وهارود ودومار افترضوا أن التغيير التقني كان خارجياً ـ لا يتأثر مباشرة بالنظام (المنظومة) الاقتصادي، بل على العكس يؤثر به ـ وكأنه هبة تهبط من السماء لتسمح للاقتصاد بالنمو. وهذا ما كان يتعارض مع فرضية شومبيتر التي تقول إن أصحاب المشاريع يبحثون عمداً عن الربح من خلال الابتكار. والأهم من ذلك، كانت حتى أكثر

www.ibtesama.com Exclusive

الملاحظات سطحية تشير إلى تعارض ذلك مع الواقع. في سنة 1957، عندما نشر سولو مقاله الثاني المتميز، كانت مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية تجمع معطيات سنوية عن البحث في الصناعة وعن الإنفاق على التطوير الذي ارتفع إلى 7.7 ملايين دولار أي ما يعادل 1,7 بالمائة من الناتج القومي الإجمالي[10]. وقد خصصت هذه الموارد بوضوح على أمل حدوث تغييرات تكنولوجية. لنأخذ على سبيل المثال هذه القصيدة التي كتبها كينيث بولدينغ Kenneth Boulding في ملتقى سنة 1962 حول اقتصاديات البحث الصناعي والتطوير:

في الصناعة الحديثة
أضحى للبحث معبد
حيث يقوم رجال دينها مرتدين المطاط
بممارسة طقوسهم العلمية
والشركات تنفق أموالاً لا تملكها
آملة أن تسترجعها[11]

بالإضافة إلى ذلك، أظهر البحث الاقتصادي الذي أجراه جاكوب شموكلر Jacob Schmookler من جامعة مينسوتا التأثر الكبير لمعدل وتوجهات نشاط الابتكار في الصناعة بقوى السوق، وخاصة بازدياد وتناقص الطلب[12]. واعتماداً على عدد طلبات تسجيل الاختراعات كدليل على نشاط الابتكار، بيّن شموكلر أنه عندما يزداد الاستثمار في مجالات مثل السكك الحديد والبناء

www.ibtesama.com Exclusive

وصناعة الأحذية، يرتفع عدد المبتكرات في التجهيزات المتعلقة بهذه المجالات بعد فترة زمنية مقبولة، وعندما ينخفض الاستثمار ينخفض أيضاً عدد الاختراعات المسجلة. ولم ينكر شموكلر تأثير تطورات تكنولوجية غير مرتبطة بوضوح بقوى العرض والطلب. وقد وجد مؤشرات غير حاسمة إلى أن الابتكارات الأكثر أهمية كانت تؤدي إلى طفرة في الاستثمار، بينما كان الجزء الأكبر من ابتكارات التحسين يتبع التغيرات في الاستثمار تبعاً للطلب. وقد دعم استنتاجه حول العلاقة السببية بين قوى الطلب والابتكارات بدلائل على ارتباط وثيق بين براءات الاختراع المتعلقة بالتجهيزات وبين رأس المال المستثمر في اثنتين وعشرين صناعة منتقاة في السنوات 1939 و1947. فوجد أنه كلما ازداد الاستثمار ازدادت الابتكارات التي تلبي احتياجات التجهيزات في هذه الصناعات[13]. اعتمد شموكلر على هذه المعطيات التجريبية ليستنتج أن الاختلافات في سهولة تحقيق الابتكارات في حقل ما من حقول التكنولوجيا (مقارنة مع حقل آخر) تؤثر كثيراً في تحديد الصناعة التي تنبع منها هذه الابتكارات. وكما بيّن آدم سميث منذ قرنين تقريباً، فإن الشركات المختصة في صناعات ذات فرص تكنولوجية غنية، مثل الإلكترونيات أو تصنيع الآلات، تنتج ابتكارات كاستجابة لمتطلبات صناعات مختلفة تماماً، وتبيعها منتجات تحوي هذه الابتكارات.

كما يجب عدم إهمال مجموعة من الدراسات التي أظهرت، بالنظر إلى صناعات متعددة وإلى شركات بعينها، أن

www.ibtesama.com Exclusive

معدل نمو إنتاج ساعة العمل ـ نمو الإنتاجية ـ مرتبط بشدة بحجم الإنفاق على البحث والتطوير[14]. إذن لم تكتف شركات الأعمال بالاستجابة لقوى السوق بالبحث عن المبتكرات التكنولوجية من خلال استثماراتها في البحث والتطوير، ولكنها نجحت أيضاً من خلال هذه المبتكرات بالتأثير على نمو الإنتاجية.

وقد واجه مصممو نماذج النمو تحدياً آخر متمثلاً في استمرار ارتفاع معدل النمو الاقتصادي وعدم انخفاضه خلال عدة قرون من التاريخ الاقتصادي المدون. وهذا ما يتعارض مع فرضية تناقص العوائد مع ازدياد حجم رأس المال المستخدم من أجل كَمٍّ محدد من العمل.

وتمثل تجربة الدول المتخلفة (الأقل تقدماً) تحدياً حقيقياً آخر. فلو أن التغيير التكنولوجي يأتي فعلاً كهبة من السماء لكان من المفترض أن يكون سهلاً على الدول الأقل تقدماً أن تعالج مشكلتها بجمع هذه الهبات، أو بصورة أخرى أن تقطف التكنولوجيا من الشجر كالثمار اليانعة. وبهذا كان يمكننا أن نأمل بتقارب سريع نسبي لمستويات إنتاجية العمال ما بين الدول التي لسبب ما ارتفعت فيها سوية الحياة وتلك التي انحدرت فيها هذه السوية. وهناك طريقة تفكير أخرى دعمت هذه الفرضية. فقد كانت هناك دلائل عديدة على أن الاستثمار في رأس المال للعامل الواحد في الدول الأقل تقدماً أقل من الاستثمار في الدول المتقدمة صناعياً. فلو كان تراكم رأس المال هو المسؤول

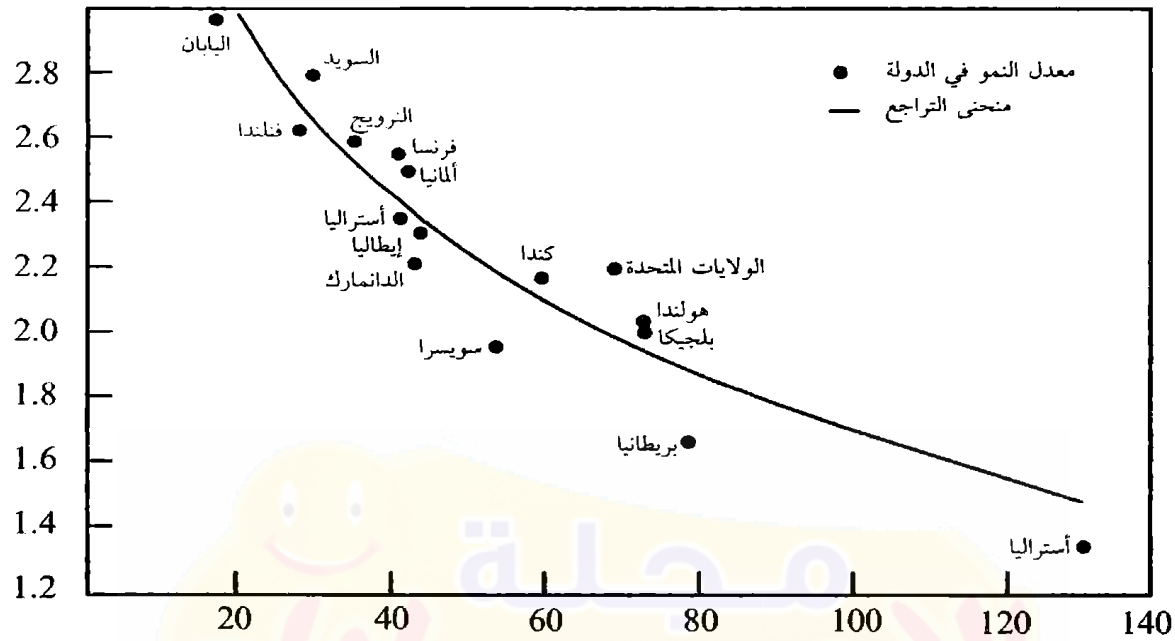
www.ibtesama.com Exclusive

الأول عن النمو الاقتصادي، ولو تحقق قانون العوائد الحدية المتناقصة، فإن الدول الأقل تقدماً لم تصل بعد باستثماراتها إلى مرحلة تناقص العوائد الحدية الشديد. ولذلك من المتوقع أن تكون عوائد الاستثمار المتزايد برأس المال في دولة متخلفة أكثر منها في الدول الصناعية الرائدة. وهذا ما قد يجذب المزيد من رؤوس الأموال إلى هذه الدولة المتخلفة مما سيرفع من إنتاجية العمل، وبالتالي سيؤدي إلى الاقتراب من مستويات الإنتاجية التي تتمتع بها الدول الصناعية. فليس من المفترض (من حيث المبدأ) أن تكون قلة مدخرات الدول المتخلفة عائقاً أمام ظاهرة الاقتراب هذه. إذ قد يعمد المستثمرون الأغنياء في الدول الثرية، بحثاً عن إمكانيات ربح أكبر، إلى نقل استثماراتهم إلى الدول المتخلفة حيث تناقص العوائد الحدية أقل حدّة منه في بلادهم. فعلى سبيل المثال، ساهم رأس المال المجلوب من بريطانيا كثيراً في التطور الاقتصادي للولايات المتحدة خلال القرن التاسع عشر.

في الحقيقة، كان نمو الإنتاجية أسرع بكثير في بعض الدول التي بدأت بدخل حقيقي للعامل أقل نسبياً من الولايات المتحدة التي تعدّ أكثر الدول تقدماً في العالم منذ بدايات النصف الثاني من القرن العشرين. يمثل الشكل 3 ـ 1 تحليل ويليام بومول William J. Baumol لعملية التقارب خلال فترة طويلة من الزمن، وذلك لأربع عشرة دولة صناعية[15]. كلما كان مستوى الإنتاج الساعي (حصة ساعة العمل من الناتج

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 3–1: معدلات نمو الإنتاجية ابتداء من قيمتها في سنة 1870.



الناتج المحلي الإجمالي في ساعة العمل في سنة 1870 باعتماد قيمة الدولار لسنة 1970

المصدر: مستمدة من «Productivity and American Leadership: The Long View» ويليام بومول William Baumol وسو آن بلاكمان Sue Anne Blackman وإدوارد وولف Edward Wolf، من منشورات MIT، سنة 1989، ص 94، بالاعتماد على المعطيات التي جمعها أنجوس ماديسون. استخدمت المعطيات بإذن من الناشر.

المحلي الإجمالي) منخفضاً في سنة 1870، كان معدل النمو بعد ذلك أسرع. أما بالنسبة لأستراليا وبريطانيا، الدولتين اللتين بدأتا مع أعلى إنتاجية وبالتالي أقرب إلى الحدود الأولى للإمكانيات التكنولوجية، فقد كان معدل نموهما هو الأبطأ.

ولكن لم تتحقق فَرَضية التقارب جيداً بالنسبة لعدد كبير من الدول المتخلفة. حتى إنه بالنسبة للعديد منها لم يكن هناك أي تقارب البتة، فقد بقيت غارقة في الفقر مع معدل نمو ضئيل

www.ibtesama.com Exclusive

أو حتى معدوم[16]. والكثير من هذه الدول هي نفسها التي تظهر بعيداً تحت حدود الإنتاج في الشكل 2 ـ 4 مع نسب إنتاج/مورد منخفضة للغاية في مجال الإنتاج الزراعي، ولذلك على أية نظرية نمو اقتصادي مقنعة أن تواجه هذا الخلل وغيره.

■ النظريات الناشئة

يعد الاعتراف بأن الإنتاج لا يعتمد فقط على رأس المال المادي خطوة هامة في مجال تطوير ما يدعى بنظريات النمو الاقتصادي الجديدة . إذ أصبح «رأس المال البشري» ـ أي زيادة المهارات البشرية الأساسية من خلال التعليم والتدريب ـ يُعتبر مساوياً له بالأهمية، وبهذا أُضيف متحول رأس المال البشري إلى معادلات الناتج الاقتصادي العام (التي تسمى بتوابع الإنتاج المدمجة) التي كان دخلها مسبقاً يقتصر على رأس المال المادي والعمل ومتحول انزياح لقياس التغير التكنولوجي. لم تكن هذه النظرة جديدة. فقد قُدمت بأشكال متعددة من قبل اقتصاديين سابقين، من أبرزهم ثيودور شولتز Theodore Schultz من شيكاغو، والذي حصل على جائزة نوبل في الاقتصاد بفضل مساهماته[17]. لقد كان شولتز يستوحي من بين أمور أخرى من مراقبة تعافي الإنتاج في ألمانيا واليابان بعد الحرب العالمية الثانية رغم الدمار الشامل الذي لحق برأس المال المادي. وقد استوعب شولتز أن ما لم يُدمّر كان رأس المال المتمثل في خبرة المدراء ومهارات العمال المتراكمة، وهذا ما وفّر الأساس للنهضة الصناعية. وطوّر حائزٌ آخر جائزة

www.ibtesama.com Exclusive

نوبل وهو روبرت لوكاس Robert Lucas من جامعة شيكاغو انموذجاً فعالاً جديداً للنمو الاقتصادي، معتمداً على الفرضية بأنه على عكس رأس المال المادي يمكن زيادة رأس المال البشري، والمحافظة على عوائد حدية ثابتة عوضاً عن تناقصها مما يسمح باستمرار النمو الاقتصادي دون توقف[18].

حقق پول رومر Paul Romer قفزة أكثر تأثيراً في مقالين له[19]. فمثل غيره ممن سبقوه، درس رومر التناقضات التي نتجت عن فرضية سولو بأن التغير التكنولوجي نابع أساساً من الخارج، ويقول أحد التفسيرات السائدة (المختلفة عن آراء شومبيتر) لهذه الفرضية إن التغيرات التكنولوجية تأتي على شكل مكتشفات علمية في أثناء البحث الأكاديمي أو في المخابر الحكومية المتحررة تماماً من البواعث الاقتصادية الملحة. ولكن يقر معظم الاقتصاديين أنه إذا اعتمد التغير التكنولوجي على الاكتشافات العلمية، تدخلت الخصائص الغريبة للمعرفة بوصفها سلعة اقتصادية. فلعل المعرفة من أقرب الأشياء لما يمكن أن يعد ملكية عامة خالصة، ذلك أن استخدامها من قبل شخص ما لا يمنع استخدامها من قبل آخرين ـ وهذا ما يسمى بخاصة عدم التنافس ـ كما يصعب منع الآخرين من استخدامها (إلا بالمحافظة على السرية التامة) ـ وهذا ما يسمى بخاصة عدم الاستبعاد ـ . لم تكن هذه الآراء جديدة أيضاً، فقد توصل إليها كلها مُراجع براءات الاختراعات في الولايات المتحدة، توماس جيفرسون:

www.ibtesama.com Exclusive

«لعل عملية التفكير من أقل ما أوجدته الطبيعة ليكون ملكية خاصة. إذ يمكن للشخص أن ينفرد بما نسميه الفكرة طالما أنه يحتفظ بها لنفسه ولكن ما إن تُنشر هذه الفكرة حتى تصبح ملكاً للجميع ولا يمكن لمستقبلها أن يتخلص منها. ومن الخواص الفريدة للفكرة أيضاً أنه لا أحد يمتلكها أقل من غيره فالكل يعرفها بأكملها. ومن يستقبل مني فكرة يستقبل المعلومات دون أن ينقص من معلوماتي، كمن يضيء شمعته من شمعتي فإنه يستضيء دون أن يظلل عليّ»[20].

لتفادي المشاكل المتعلقة بتبني سلعة ذات ملكية عامة كمدخل لتوابع الإنتاج المدمجة والتناقضات الناتجة عن عجز الدول المتخلفة عن الاستفادة منها، سلّم رومر بأن التقدم التكنولوجي في الصناعة يتطلب نشاطاً جماعياً بهدف الربح مؤلفاً من مركبتين مختلفتين: تصاميم محددة متجسدة في منتجات يمكن تسجيل براءات اختراعها لإبعاد الشركات المنافسة عن ممارسة النشاط نفسه كما يمكن إنتاجها، بالإضافة إلى المعرفة المتعلقة بهذه التصاميم والتي تعد أساساً ملكية عامة. لاتكفي اليد العاملة ورأس المال لإبداع تصاميم جديدة، إذ يجب تكريس رأس مال بشري لهذه المهمة. ويصبح رأس المال البشري منتجاً أكثر من خلال تفاعله مع مخزون المعرفة الذي يضم المعرفة المتعلقة بكل التصاميم السابقة بالإضافة إلى المعرفة العلمية التي ينشرها الباحثون الأكاديميون. فكلما ازدادت المعرفة أصبحت جهود البحث والتطوير المعتمدة على رأس المال البشري منتجة

www.ibtesama.com Exclusive

أكثر. وتعد المنتجات الجديدة المرتكزة على هذه الجهود سلعاً اقتصادية عادية. واستخدام وحدة معينة منها من قبل جهة ما يحول دون استخدامها من قبل الآخرين، فمن خلال حماية الاختراع يمكن منع الشركات الأخرى من استخدام التصاميم لإنتاج منتجات مماثلة ومنافسة. أما المعرفة التصميمية، والتي تعتبر منتجاً إضافياً لجهود الإنتاج، فإنها تصب في جعبة المعرفة العامة، حيث يمكن لأي عدد من الشركات أن يستخدمها لإبداع منتجات جديدة. وبما أن كل منتج منها مختلف عن غيره فيمكن إنتاجه بتكرار مضاعفة رأس المال العادي واليد العاملة بالنسبة نفسها دون الوصول إلى مرحلة تناقص العوائد الحدية[21]. في هذه الأثناء، تتنامى المعرفة التصميمية المشاع مما يجعل جهود البحث والتطوير (التي تستخدم رأس المال البشري غير المشاع) أكثر إنتاجية، وبالتالي يساعد على إبداع المزيد من المنتجات الجديدة. كلما ازداد رأس المال البشري الذي ينعم به اقتصاد ما، ازداد حجم المنتجات التي تزيد في الإنتاجية، وازداد حجم المخزون المعرفي، مما يسمح باستمرار النمو الاقتصادي على وجه متزايد. تعجز الأنظمة الاقتصادية الفقيرة برأس المال البشري كما هي حال الدول المتخلفة عن تنسيق تفاعل مماثل بين رأس مالها البشري (الضئيل) وبين مخزون المعرفة التصميمية مهما كان هذا المخزون وفيراً. ولهذا لا تستطيع هذه الأنظمة (على الأقل داخلياً) متابعة إنتاج التجهيزات الضرورية للنمو السريع. ومن ثمّ يستمر التخلف وضعف الإنتاجية.

www.ibtesama.com Exclusive

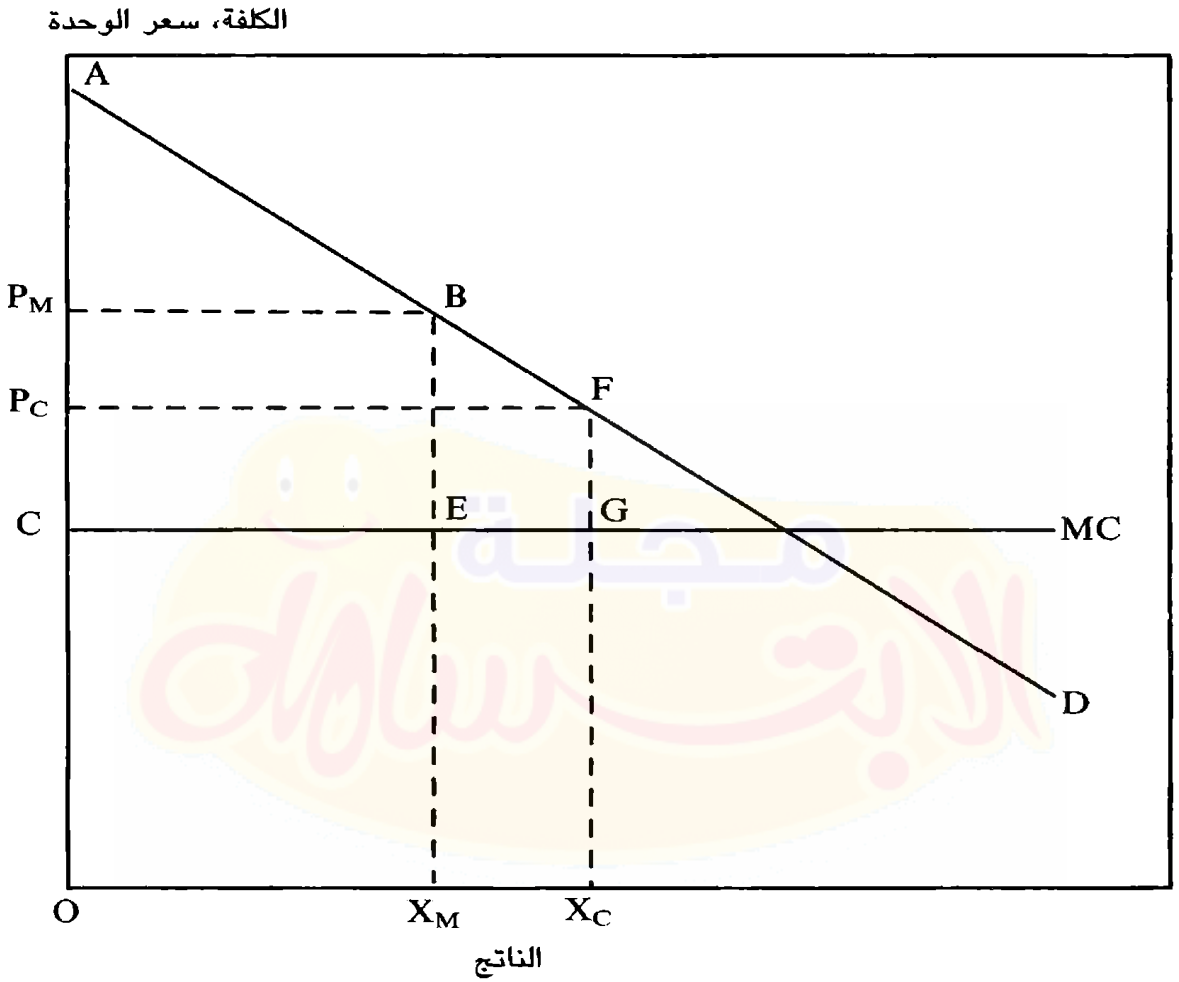
يبقى أنموذج رومر للنمو الاقتصادي مبسطاً وأنيقاً وقابلاً للتوسع. وبوحي منه ومن مساهمات أخرى مكرسة لدور اتساع المعرفة في إغناء البحث العلمي وإمكانيات زيادة الإنتاجية، بدأ الاقتصاديون البحث بكل الوسائل عن دلائل تجريبية لآثار اتساع المعرفة، وقد أثمر البحث عن العديد من العلاقات المعقولة بعضها مشابه لتمثيل رومر والآخر مختلف عنه[22].

■ الفوائد الإضافية والعامة للبحث والتطوير

لقد كان واضحاً، منذ بدايات الستينات على الأقل، أن جهود تطوير منتج صناعي جديد تعود بالنفع على جهات أخرى إضافةً إلى الشركات التي تقوم بالتطوير. وهذا ما يقدم تفسيراً أوضح من فكرة رومر حول «اتساع الفائدة» Spillovers[23]. يوضح الشكل 3 ـ 2 النظرية الأساسية: لنفترض أنه جرى تصميم منتج جديد وتسويقه لسد احتياجات غير محققة سابقاً. ينتج عن ذلك ظهور منحنى طلب للمنتج وهو D وتابع كلفة متزايد C-MC لم يكن لهما وجود قبل ذلك. ولنفترض أن المنتج الجديد مسوّق في شروط احتكارية خالصة. وذلك بسعر مرتفع نسبياً وليكن OP_M مما يؤدي إلى استهلاك OX_M وحدة من هذا المنتج الجديد. ويتجاوز هذا السعر كلفة الإنتاج المتزايدة بمقدار P_MC للوحدة من أجل OX_M وحدة، وبهذا تمثل مساحة المنطقة P_MBEC قيمة المساهمة في استرداد كلفة البحث والتطوير للمنتج المبتكر بالإضافة إلى الربح. أما المساحة

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 3–2: مكاسب المنتج والمستهلك من الابتكار



المصدر: حسابات المؤلف

تحت منحنى الطلب حتى حد حجم الإنتاج فإنها تقيس قيمة المنتج في أعين المشترين. إذن، تقيس مساحة المثلث ABP_M ما يسميه الاقتصاديون «بفائض المستهلك»، أي القيمة التي تتجاوز ما على المستهلك أن يدفعه فعلياً من أجل هذا المنتج. ينتج عن ذلك أن هنالك بعض الأرباح من المنتج الجديد لا تصل إلى بائعه[24]. فإلى حد ما، تعود هذه الأرباح على المستهلكين. أما

www.ibtesama.com Exclusive

إذا افترضنا غياب الاحتكار، ووجود بعض المنافسة في بيع المنتج الجديد عندئذ يهبط السعر لنقل إلى الحد OP_C، وبهذا تتقلص أرباح المنتجين إلى $PCFG_C$ بينما يتوسع فائض المستهلك إلى المثلث AFP_C. ومقارنة مع وضع الاحتكار، فإن المستهلكين يستفيدون أكثر، بينما تقل عوائد المنتجين. ويصف الاقتصاديون هذه الحالة بالقول إن المنتجين يستملكون جزءاً أصغر من أرباح منتجهم الجديد.

من خلال البحث الرائد الذي قام به إدوين مانسفيلد Edwin Mansfield وزملاؤه والذين درسوا من خلاله سبعة عشر ابتكاراً لشركات أميركية، تبين أن ما يقارب وسطياً نصف صافي الأرباح للمنتجات وطرق الإنتاج الجديدة يعود إلى المبتكرين، بينما يصل النصف الباقي إلى المستهلكين وإلى جهات أخرى[25]. وهذا ما يحول أرباح المبتكرين إلى نسب عوائد للاستثمار في البحث والتطوير، وقد حسب مانسفيلد وزملاؤه أن المنتج الجديد أو عملية الإنتاج الجديدة في المتوسط يعطي للبحث والتطوير والاستثمارات المتعلقة بهما عوائد قدرها 25 بالمائة قبل الضرائب. وبإضافة الأرباح التي تحققها الجهات الأخرى عدا الشركات المبتكرة، وجد المؤلفون أن متوسط العوائد الاجتماعية لاستثمار البحث والتطوير يصل إلى 56 بالمائة. أي أكثر من ضعف عوائد المبتكر.

وبمتابعة مقترح لجاكوب شموكلر، قام شِرر ببناء مصفوفة مفصلة لكيفية انسياب التكنولوجيا الجديدة من الشركات التي

www.ibtesama.com Exclusive

تقوم بالبحث والتطوير في سنة 1974 عبر الاقتصاد الأمريكي، وذلك حتى تصل إلى شركات الأعمال والهيئات الحكومية والمستهلكين من خلال المنتجات المتولدة من عملية البحث والتطوير. ويقدم الشكل 3 ـ 3 الناتج عن هذا المجهود تمثيلاً للشكل العام للحركة (للتيارات) بين الصناعات المختلفة.

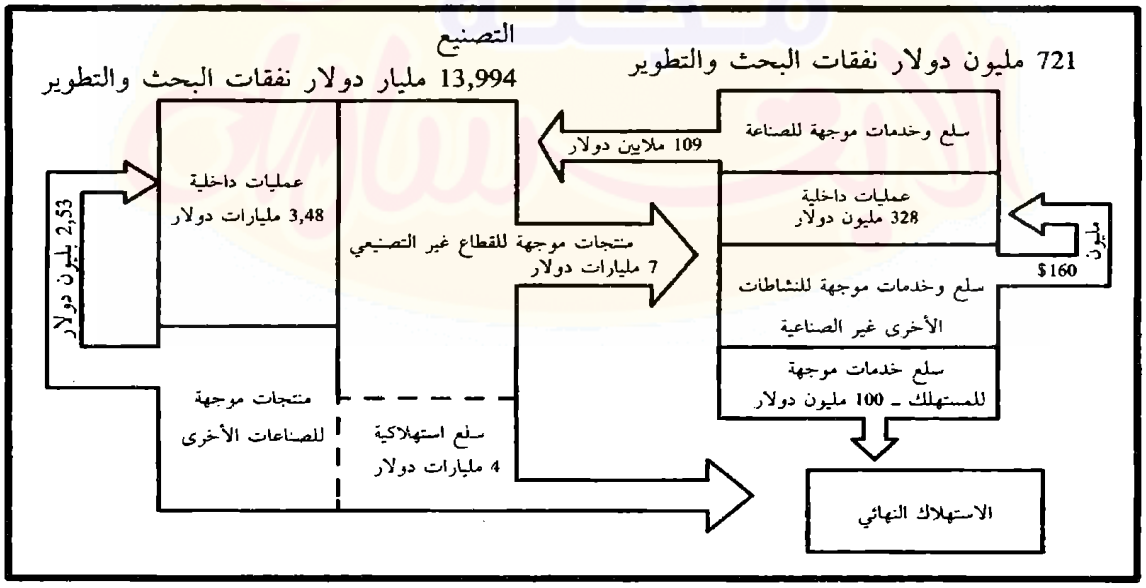
كان يجري معظم البحث والتطوير في مجال التصنيع[26]، وكان زهاء ربع هذا البحث والتطوير يسمى بحث وتطوير العمليات، وكان يهدف إلى تحسين الإنتاجية الداخلية للشركة التي تقوم به. وبقدر مماثل كانت التكنولوجيا الجديدة تنتقل، متمثلة في مركبات وسيطة أو في مواد أولية و(خاصة) في التجهيزات، من جهة ما في قطاع الصناعة إلى جهات تصنيع أخرى، محسنة بذلك إنتاجيتها أو نوعية منتجها. ولكن جزءاً أكبر من التكنولوجيا الجديدة ـ ما يعادل نصف الاستثمارات في البحث والتطوير في مجال التصنيع لسنة 1974 ـ يسري من خلال المنتجات من قطاع التصنيع إلى قطاعات اقتصادية أخرى مما يحسن نمو هذه القطاعات.

وحسب المبدأ نفسه للشكل 3 ـ 2، تنقل مبيعات المنتجات بين الصناعات المختلفة فوائد البحث والتطوير من الجهات التي تقوم بهذا البحث والتطوير إلى تلك التي تشتري المنتجات الجديدة. ولهذا السبب، تميل الدراسات الإحصائية للعلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير داخل الصناعات وبين نمو إنتاجيتها، إلى التقليل من مساهمة التغيير التكنولوجي في

www.ibtesama.com Exclusive

نمو الإنتاجية. وباستخدام المعطيات التفصيلية الكامنة وراء الشكل 3 ـ 3، قدّر شِرر بـ 70 حتى 74 بالمائة وسطي العوائد على استثمار البحث والتطوير ما بين 1973 ـ 1978 وذلك في الصناعات التي استخدمت المنتجات المتولدة عن نشاط البحث والتطوير لسنة 1974[27]. ويعود جزء كبير من هذه العوائد إلى استخدام الشركات غير المصنعة للتجهيزات التي تتضمن نتائج البحث والتطوير الجاري في قطاع التصنيع.

الشكل 3–3: التدفقات المالية للتكنولوجيا في الاقتصاد الأمريكي، 1974.



المصدر: «Interindustry Technology Flows in The United States»، ف.م.شِرر، مجلة Research Policy، المجلد 11، آب 1982، ص 227–45. طبعت بموافقة دار Elsevier Science @ 1982.

يصعّب احتواء التجهيزات على التطورات التكنولوجية الناتجة عن البحث والتطوير الفصل بين تأثير التغيير التكنولوجي وبين أثر الاستثمار في الموقع والمعدات عند دراسة أسباب

www.ibtesama.com Exclusive

النمو الاقتصادي على مستوى الاقتصاد ككل أو على مستوى الصناعة بأوسع صورها. وقد توصلت بعض الدراسات التي عانت هذه المشكلة إلى استنتاجات بأن جلّ النمو الاقتصادي في أكثر الأنظمة الاقتصادية ديناميكية في شرق آسيا يعود إلى نمو قوي في استثمارات رأس المال، تاركة دوراً ضئيلاً أو معدوماً لعامل سولو أو التقدم التكنولوجي في زيادة الإنتاجية[28]. ولكن عندما تحتوي المنشآت والمعدات الجديدة على أحدث وأكثر التقنيات إنتاجية، فمن الخطأ القول إن التقدم التكنولوجي بحد ذاته يلعب دوراً ثانوياً[29]. ولعل أحد أسباب بطء نمو الدول الأكثر تقدماً هو أن صناعاتها المعتمدة على ترسانة واسعة من التجهيزات المعتمدة على تكنولوجيا سابقة لا تتوجه إلى التكنولوجيا الجديدة بسرعة الدول الآخذة بالتطور والتي توسع بناها الأساسية بسرعة[30]. بيد أنه سنرى بعد قليل أن استيعاب التكنولوجيا المتطورة من خلال تشييد أحدث المصانع يتطلب رأس مال بشرياً إضافياً ـ وهذا ما لم تستطع كل الدول المتخلفة تأمينه.

تتبادل الصناعات (والدول) التكنولوجيا الجديدة المحسنة للإنتاجية من خلال التبادلات في السوق، وتتحكم بذلك آلية السوق. كما تنتشر التكنولوجيا من الشركات التي ولدتها إلى شركات أخرى من خلال عمليات الترخيص للتكنولوجيا وللخبرة التي يتحكم بها السوق ومن خلال خدمات الخبراء. فعلى المستوى الدولي، تلقت الشركات المسجلة في الولايات المتحدة

www.ibtesama.com Exclusive

في سنة 1995 مبلغ 27 مليار دولار من الشركات الأجنبية كعوائد لحقوق ملكية (يأتي 80 بالمائة من هذه الأموال من الفروع خارج أمريكا) ودفعت بدورها 6,31 مليارات دولار[31]. وعلى المستوى الوطني، أظهر ديتمار هارهوف Dietmar Harhoff أنه من مصلحة الشركات المتقدمة تكنولوجياً والمصدرة للتكنولوجيا أن تنقل التكنولوجيا مجاناً إلى زبائنها المستقبلين من الصناعيين، أملاً بأن يزيد ذلك من مشترياتهم الوسيطة مما سيزيد من مبيعات وأرباح الشركات المولدة للتكنولوجيا[32].

أخيراً وليس آخراً، هناك فوائد إضافية لا عد لها من خلال خاصيات الملكية العامة للمعرفة العلمية والتكنولوجية. وبما أن هذه الإفادة تحدث خارج الإطار العام لعمليات السوق، فإنها تسمى من قبل الاقتصاديين بالعوامل الخارجية. تدرس الشركات اختراعات ومنتجات الشركات المنافسة مما يخلق لديها الدافع لتحسين هذه المنتجات أو الابتكار حولها. كما تتبع فرق البحث والتطوير في شركات الأعمال المنشورات العلمية وتتفاعل مع العلماء العاملين في الجامعات ومؤسسات الدولة على نحو رسمي وغير رسمي لتعود بالمعرفة التي تأتي بالنفع على الأنشطة التجارية لهذه الشركات. ويتعلم الباحثون الأكاديميون من بعضهم من خلال شبكة تبادل للمعرفة غير محدودة. مثل هذه الفوائد الإضافية، التي تشابه تلك التي افترضها رومر في أنموذجه الصوري للنمو الاقتصادي، كانت موضوعاً لدراسات تجريبية كثيرة[33]. وقد اكتُشفت، سواءً من خلال المراقبة المباشرة أو

www.ibtesama.com Exclusive

من خلال التحليل الإحصائي، صلات مهمة بين الإنتاجية المادية أو العلمية لصناعة ما أو لشركة أو لفريق بحث جامعي وبين مساهمات علمية وتكنولوجية سابقة لجهات أخرى متمركزة بالقرب من الجماعة المدروسة، سواء بالمعنى الجغرافي أو من حيث الاختصاص الأكاديمي أو من حيث ميزات المنتج. ويبدو واضحاً أن ظاهرة في غاية الأهمية كانت قيد التحليل.

يعود ظهور الفوائد الإضافية إلى عجز الشركات التي تقوم بالبحث والتطوير عن منع الآخرين من استخدام ما يضيفه مجهودها إلى جعبة المعرفة العامة. وقد يؤدي ذلك إلى بعض حالات الفشل لأن المستخدمين لا يدفعون ثمن سلع مشاع بينما يحتاج إنتاجها إلى استثمارات قيّمة في الموارد. وحسب الفرضيات التقليدية للمنافسة الخالصة والتامة بين البائعين فإن عوائد بيع السلع تكفي فقط لتغطية الزيادة في كلفة إنتاج هذه السلع، ولن تغطي النفقات التي بُذلت في سبيل الإنتاج الثانوي للمعرفة المشاع. وبهذا تتعارض فرضية المنافسة التامة مع الفرضية التي وضعها رومر وآخرون بأن النمو الاقتصادي يعتمد على انتشار واسع للمعرفة في الصناعة.

وللخروج من هذه المعضلة، يجب أن تقوم الحكومة بنفسها بالبحث المولد للمعرفة أو بدعم شركات خاصة للقيام به. ويطرح هذا الحل مشاكل هامة ومعروفة رغم أنه على ما يبدو لا مفر من تقديم الدعم للبحوث الأساسية (غالباً للباحثين الجامعيين وليس للصناعة).

www.ibtesama.com Exclusive

وقد اختار پول رومر منفذاً آخر، إذ افترض أن عمليات تصميم المنتج في الصناعة تجري في شروط منافسة احتكارية كافية لتحديد أسعار منتجاتها الجديدة لتستعيد تكاليف الإنتاج المباشرة بالإضافة إلى النفقات التي تطلبها تطوير هذه المنتجات وتوليد المعرفة الإضافية[34]. وقد تقوي حماية براءات الاختراع، وحقوق النشر والعلامات المسجلة من الموقع الاحتكاري للمبتكر، ولكن تبقى هذه السلطة الاحتكارية محدودة فهي محكومة بظهور منافسين يقدمون بدائل مختلفة تكنولوجياً ويسبقون إلى تقديم منتجات أفضل (وهذا ما سماه شومبيتر «بالهدم الخلاق»). ولهذا أُسقطت على مضض فرضية المنافسة التامة والخالصة التي يعتمد عليها العديد من نظريات التوازن العام. ولكن ذلك كان ضرورياً لصياغة نظريات نمو متوافقة مع ازدياد الرخاء المتواصل على المدى الطويل. كما أن ذلك ينسجم على وجه أفضل مع شروط التنافس التي تعيشها الصناعات فعلياً[35].

■ حجم السوق والتجارة الدولية وتطور الدول المتخلفة

كما أشار آدم سميث إلى أن التقسيم الأدق والمحسِّن لإنتاجية العمل ممكن في الأسواق المتسعة، يولد تحسين العرض والطلب في السوق نمواً متزايداً في النماذج الاقتصادية مثل تلك التي وضعها پول رومر. إذ تقدم «السوق الأوسع» مجالاً أكبر لتطوير تجهيزات ومعدات أكثر تمايزاً مع إمكانية

www.ibtesama.com Exclusive

تغطية النفقات الثابتة للبحث والتطوير، ويمكن الذهاب في تطوير أي منتج إلى حدود أعلى من الكمال (أي أقرب إلى مرحلة تناقص العوائد الحدية للبحث والتطوير)[36]. فالمزيد من البحث والتطوير يعني المزيد من فائض المعرفة، مما يحسن بدوره في مجالات البحث والتطوير. وفي صياغة رومر، يعتمد معدل ظهور التصاميم الجديدة والمعرفة الإضافية على رأس المال البشري المتوفر أيضاً. وهكذا فمن المتوقع لدولة مثل البرازيل ذات الـ 157 مليون نسمة، ولكن مع عدد قليل نسبياً من العلماء والمهندسين، أن تحقق مبتكرات تكنولوجية أقل من اليابان ذات التعداد السكاني الأقل (125 مليون نسمة) ولكن مع عدد أكبر بكثير من العاملين المدربين تقنياً.

وفي هذا الإطار تؤثر التجارة الدولية في نواح عديدة مهمة. أولاً، حين تكون الأسواق مفتوحة دولياً، لا تضطر الشركات القائمة في دول صغيرة نسبياً إلى حصر نشاطها بالفرص المحدودة للسوق المحلية. فإذا كان بإمكانها اعتبار العالم سوقاً لها، وإذا كان لديها رأس المال البشري الكافي، فيمكنها أن تأخذ على عاتقها مشاريع بحث وتطوير متنوعة وعلى نطاق واسع[37]. من جهة ثانية، إن ضرورة المنافسة مع أفضل العروض من دول أخرى يجبر الشركات على بذل الجهود للحصول على منتجات جديدة أفضل نوعية ووثوقية ـ هذا إذا كانت قوية بشكل كاف لمقاومة ضغوط المنافسة[38]. ولكن المنافسة سيف ذو حدين: فقد يضطر للانسحاب من يأتي

www.ibtesama.com Exclusive

بمنتجات يثبت أنها منخفضة النوعية أو متأخرة[39]. ثالثاً، تسهِّل المنافسة على المستوى العالمي الإفادة من ذخائر المعرفة في العالم التي قد تخبئ فرصاً أكثر من المعرفة المحلية المتاحة. وقد أشار كل من جيني غروسمان Gene M. Grossman والهنان هلبمان Elhnan Helpman إلى أنه يمكن للمصدّرين أن يتعلموا طرقاً أكثر إنتاجية لاستخدام السلع التي يبيعونها، كما يمكن للمستوردين أن يبينوا للشركة المصدِّرة كيف يمكنها تحسين منتجاتها لترضي احتياجات الأسواق المستهدفة[40].

ولقد كانت للتجارة الدولية أهمية خاصة في زيادة البراعة التكنولوجية لدى بعض الدول المتخلفة[41]. فقد سهل استيراد هذه الدول لآلات تكنولوجية متطورة من دول أكثر تقدماً تحولها نحو الصناعات المتطورة، هذا بالإضافة إلى الاستشارات الفنية التي لا تقل أهمية والتي رافقت شراء هذه الآلات. وللحصول على القطع الأجنبي اللازم لشراء الآلات والمواد الوسيطة المتقدمة تقنياً، كان على الدول المتخلفة الفقيرة بالموارد الطبيعية مثل كوريا وتايوان أن تبني صناعات موجهة للتصدير، وقد سرع نشاطهم الحثيث في الأسواق العالمية كبائعين وكمشترين من اكتسابهم للخبرة الفنية. ويساعد هذا النشاط التبادلي على تفهم النمو الاقتصادي السريع للدول التي تقود خطط تنمية للصناعات الموجهة للتصدير. أما الدول التي حاولت أن تنغلق أمام الاستيراد وأن تبني صناعات تلبي حصراً الحاجات الداخلية ـ متبنية ما يسمى سياسات إحلال الاستيراد، فقد بدت أقل قدرة على

www.ibtesama.com Exclusive

استيعاب أفضل التكنولوجيات الحديثة، وبالتالي أقل قدرة على رفع الإنتاجية المحلية. ولهذا الاختلاف في السياسات أثر كبير في الاقتراب السريع للإنتاج الحقيقي للفرد في بعض الدول المتخلفة من مثيله المألوف في الدول الصناعية، بينما بقيت دول أخرى غارقة في الإنتاجية الضعيفة والنمو الاقتصادي البطيء.

إن استيعاب أحدث التقانات والتكنولوجيات ليس سهلاً على عكس ما كانت تفترضه ضمنياً أولى نظريات النمو، فالتكنولوجيا المتقدمة ليست مجانية. حتى عندما ترغب الشركات التي تتحكم بقيمة التكنولوجيا بنقلها (سواءً مثلاً عندما تكون مستخدمة في تجهيزات أو عند منح رخص تصنيع)، فإن ذلك يتطلب مجهوداً منظماً لاستيعابها كما يجب. إذ يبدو أن النقل التكنولوجي لا ينجح كثيراً عندما يكون المستقبلون سلبيين ينتظرون أن تأتيهم التقنيات الحديثة على طبق من فضة (أو من خلال عقد بناء مصنع جاهز للتشغيل). ويكون النقل التكنولوجي أكثر فاعلية عندما يتوجه من المخابر والمصانع الأم في الشركات متعددة الجنسيات إلى مصانع فروعها في الدول المتخلفة. ولكن هناك نقاشاً في ما إذا كانت أفضل التقنيات تستمر في الانتشار لتصل إلى المصانع المحلية في تلك الدول[42]. ويبدو أن النقل التكنولوجي نحو الشركات المحلية في الدول المتخلفة يكون أنجح عندما تمتلك الدولة المستقبلة جهازاً قوياً من الموظفين المدربين تقنياً، وعندما يعمل هؤلاء مباشرة مع موردي الآلات ومع أصحاب الخبرة ومع بناة المصانع، حيث بإمكانهم أن

www.ibtesama.com Exclusive

يستفسروا عن كل دقائق الخيار التقني الذي تقدمه الجهة التي تقوم بالنقل. وتقدم كوريا الجنوبية مثالاً ممتازاً لدولة متخلفة حققت التصنيع بسرعة بفضل هذه السياسة[43]. ومن الغريب أن الكثير من الدول المتخلفة كانت بطيئة في التعلم وفي تطبيق الدروس من التجربة الكورية. وهناك ثوابت أيضاً عند مراقبة النشر التكنولوجي في الدول عالية التصنيع مثل الولايات المتحدة. على أن الشركات تكون قادرة على استيعاب التكنولوجيا المتطورة بشكل أفضل إذا كانت تمارس داخلياً بعض البحث والتطوير بما في ذلك البحوث الأساسية[44]. وبهذا نرى أن التفاعل بين رأس المال البشري وبين جعبة المعرفة مهم فعلاً.

دور الحكومة والمؤسسات: ركزت نماذج النمو الاقتصادي الأولى الصارمة على عوامل مثل رأس المال المادي والبشري وعلى التغيير التكنولوجي النابع من ذاته وعلى اتساع المعرفة. وهذا ما دفع الدارسين للبحث عن متحولات أخرى لتفسير تباين نجاح الدول في تحقيق النمو الاقتصادي. ومن أهم هذه المتحولات تلك التي تحاول أن تقيس مدى تشجيع البيئة المؤسسية والحكومة للشركات وللابتكار، رغم أنه ليس من السهل تحليل البنية الحكومية والاجتماعية لدولة ما إلى مجموعة من القياسات الكمية. ومن بين المتحولات المرشحة كانت هناك مؤشرات مثل عدم الاستقرار السياسي (المعبّر عنه مثلاً بتواتر الثورات والاغتيالات السياسية)، وعمولة صرف القطع الأجنبي

www.ibtesama.com Exclusive

في السوق السوداء (مما يعكس القيود التي تفرضها الحكومة على الأسعار)، ونسبة نفقات الحكومة إلى الدخل القومي الإجمالي. بالإضافة إلى تصنيفات ذاتية لترتيب الحكومات حسب ميلها لأمور مثل الاستيلاء على الملكيات والفساد، ومدى التزام الحكومة بالقوانين، وإلى تكرار فسخ العقود من قبل الحكومات[45]. ويملك الكثير من هذه المتحولات قدرة إيضاحية في التحليلات الإحصائية عند دراسة معدلات نمو الدخل القومي الحقيقي لعينة محدودة من الدول. وبالإجمال، نرى أنه كلما عانت البيئة الحكومية الخلل والريبة مالت معدلات النمو نحو الانخفاض.

يقال أيضاً إن الديموقراطية تشجع النمو الاقتصادي، رغم أن هناك حججاً معاكسة ـ على سبيل المثال، قد تكون الديكتاتوريات (مثل تلك التي قادها ستالين Stalin أو رئيس كوريا الجنوبية بارك تشونغ هي Park Chung Hee) أكثر فاعلية في حشد الموارد من أجل النمو أو في إقناع أصحاب الأعمال في الاستثمار من أجل التطوير المحلي بدلاً من تنمية حساباتهم في المصارف السويسرية. وقد ناقش اشتياق محمود Ishtiaq Mahmood في مقالة استطلاعية فكرة أن العلاقة بين الديموقراطية والنمو قد تكون لاخطية nonlinear[46]. فقد يسهل حكم متسلط (ديكتاتوري) النمو (رغم أنه على العكس قد يهدر الموارد بالحروب أو بالتبذير). على أي حال، عندما يرتفع دخل الفرد، وعندما يزداد تعقيد التحديات التي تواجه توزيع موارد

www.ibtesama.com Exclusive

الدولة (الساكن والديناميكي)، تصبح الحكومات الديكتاتورية أقل فأقل قدرة على متابعة النمو. ومن خلال دراسة لمعدلات نمو عينة من 116 دولة على مدى السنوات 1960 ـ 1990 بالاعتماد على مؤشرات ذاتية للحرية السياسية، وجد محمود تحقيقاً ضعيفاً ولكنه مقبول إحصائياً للعلاقة المفترضة من الشكل U المقلوبة «inverted U».

■ النمو على المدى الطويل جداً

تقرّ نماذج النمو التي ابتدعها پول رومر بإمكانية تناقص العوائد الحدية المرتبطة بقدرة البحث والتطوير على توليد منتجات وطرق إنتاج جديدة اعتماداً على الذخيرة المعرفية[47]. وبكل حال، عندما ترتفع السوية العامة لجهود البحث والتطوير في العلم تنمو معها ذخيرة المعرفة العامة، مما يغني جهود البحث والتطوير، معدِلاً مسارها بعيداً عن مرحلة العوائد الحدية المتناقصة، وهذا ما يسمح بتنامي الازدهار المادي[48]. ولكن ذلك ليس أكيداً على الإطلاق، فلو أن كل حزمة من المعرفة العامة الجديدة كانت مخصصةً للتطبيق على مجموعة صغيرة من مسائل التصنيع، ولو أن هذه المجموعات أصبحت أكثر تخصصاً مع الوقت، لأصبح من الصعب تعديل المسار للابتعاد عن مرحلة العوائد الحدية المتناقصة. بالإضافة إلى ذلك، قد تتوه اليد الخفية التي توجه توزيع موارد البحث والتطوير وتدفع إلى الازدواجية في مشاريع البحث والتطوير التي تقوم بها الشركات أو الدول منفردة[49].

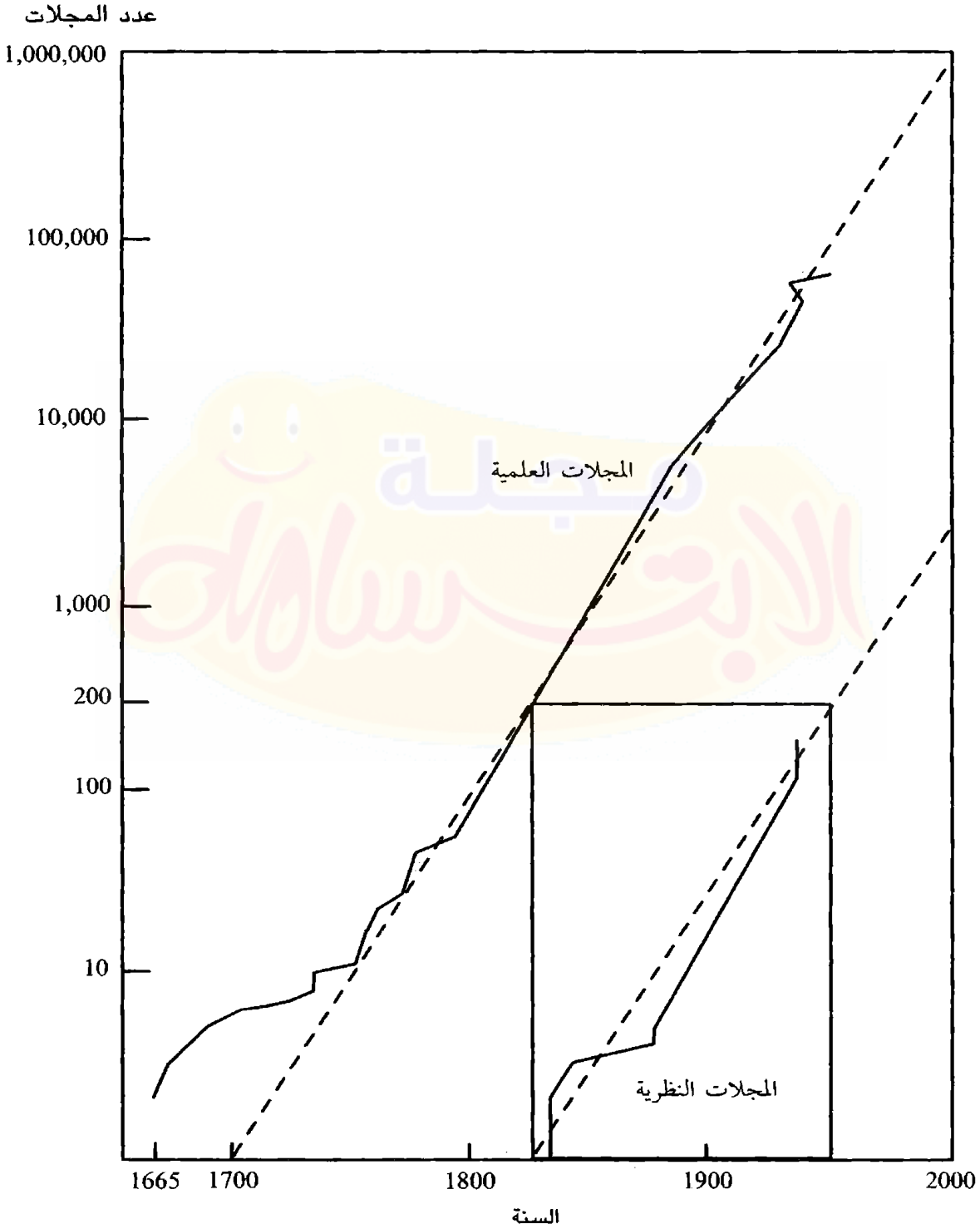
www.ibtesama.com Exclusive

ومن الصعب التكهن أيّ النزعتين أقوى. وينبه إلى ذلك بحث ديريك دي سولا برايس Derek de solla Price. فقد عوض عن نقص الإحصائيات الرسمية حول الإنفاق في البحث والتطوير بإحصاء المجلات العلمية المنشورة منذ ثلاثة قرون بدءاً من سنة 1665. ويظهر، كما هو موضح في الشكل 3 ـ 4، أنه منذ سنة 1750، كانت الجهود العلمية تنمو بمعدل ثابت تقريباً يبلغ 4,5 بالمائة سنوياً. وتنبئ معطيات أقل دقة لعدد العاملين في المجالين العلمي والتقني بمعدلات نمو مماثلة. ولكن يفيد برايس بأنه لو استمر النشاط العلمي بالنمو بالمعدلات نفسها المحققة منذ 1750، فخلال أقل من قرن «سيكون هناك عالِمان من أجل كل رجل وامرأة وطفل». وبما أن ذلك غير معقول طبعاً يستنتج برايس أن «نهاية العلم آزفة خلال أقل من قرن»[50].

راوحت معدلات نمو الإنتاجية في الدول الصناعية الرائدة خلال العقدين الماضيين بين 1 و3 بالمائة سنوياً، مع معدلات أعلى خلال العقدين أو العقود الثلاثة التي تلت الحرب العالمية الثانية، تلى ذلك تراجع إلى القيم السائدة على المدى الطويل. وهنا يُطرح السؤال التالي: هل هناك قانون طبيعي يستلزم نمو الجهود العلمية والتكنولوجية بمقدار 4 إلى 5 بالمائة سنوياً للمحافظة على نمو الإنتاجية (وبالتالي نمو دخل الفرد الحقيقي بعد أخذ مساهمة القوة العاملة بعين الاعتبار) بمعدل سنوي وسطي يبلغ 2 بالمائة؟[51] في هذه الحالة، تطل علينا من الأفق

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 3–4: تطور نشر المجلات العلمية.



المصدر: «Little Science, Big Science»، ديريك دي سولا برايس Derek J. Solla Price، من منشورات جامعة كولومبيا، سنة 1963، ص 9. طبع الشكل بموافقة الناشر.

www.ibtesama.com Exclusive

مشكلة لأنه ليس بالإمكان الاستمرار مع معدلات نمو البحث والتطوير السابقة إلى أمد غير محدود[52]. وللخروج من هذه المعضلة، إذا كان ذلك ممكناً فعلاً، يمكن العمل على رفع إنتاجية جهود البحث والتطوير الهادفة إلى تحسين الإنتاجية، من خلال تحسين التعليم مثلاً، وتوفير موارد أكثر لأفضل العلماء والمهندسين، وتوزيع أدق لليد العاملة في حقل البحث والتطوير، وأخيراً من خلال رفع إنتاجية الباحثين بتوفير الكومبيوترات ذات الطاقات المتنامية، ومن يدري لعل التقدم في العلوم الحيوية قد يساهم في إدخال تغييرات إيجابية على القدرات الإبداعية للإنسان[53].

www.ibtesama.com Exclusive

FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

4 تقييم مرحلي

كرر جورج ستيغلر George Stigler، الحائز جائزة نوبل، في أكثر من مناسبة أن «الفكرة كلها موجودة في أعمال آدم سميث». وقد كان مصيباً. ففي بضع صفحات باهرة، توقع سميث الدور الذي سيلعبه الأشخاص المبدعون ومنظمات البحث والتطوير المتخصصة في دفع التغيير التكنولوجي والنمو الاقتصادي إلى الأمام. ولكن بعد سميث، تاه الفكر الاقتصادي السائد في ذلك الوقت ما يقارب القرنين، إذ كان يركز أكثر من اللازم على علاقات الإنتاج التي كان يغيب عنها عامل التغيير وخاصة التغيير التكنولوجي. أما الآن، فمنذ وقت ليس بالبعيد، طوّر الاقتصاديون، شيئاً فشيئاً، نظرة جديدة للنمو الاقتصادي آخذين بعين الاعتبار التكنولوجيا الحديثة، ليس فقط كعامل مهم، ولكن أيضاً كونها تتأثر كثيراً بمتطلبات السوق وبالسعي وراء الربح.

ولكن كالعادة، لم تقنع هذه المساهمات الجديدة الجميع.

www.ibtesama.com Exclusive

ويستمر النقاش حول نقاط عديدة من بينها كيفية الفصل بين أمرين يصعب الفصل بينهما، أي: تمييز مساهمة الاستثمار في رأس المال عن التكنولوجيا الحديثة، المتمثلة في المصانع الجديدة، و(خاصة) المعدات التي يتطلب استخدامها بفعالية الاعتماد على عمال ذوي تدريب ومعرفة تكنولوجية متقدمة.

أما بالنسبة للمدراء وأصحاب القرار الذين يواجهون المشاكل الواقعية في تسيير الأعمال اليومية، فإن لنظرية النمو الاقتصادي الجديدة نقطة ضعف أخرى. وهي أنها ذات مستوى عال في التجريد، إذ إنها تُعنى بالعلاقات الإجمالية بين الموارد التكنولوجية والناتج المعرفي والسلعي، متجاهلة كل التعقيد المتعلق بقرارات تطوير وتسويق المنتجات على أرض الواقع. ولا تتطرق النظرية في الغالب إلى تساؤلات مثل: ما مدى صعوبة تحديد الإمكانات العلمية والتكنولوجية الجديدة التي قد تحمل في طياتها بوادر ربح؟ وما هي المؤسسات التي تسهل اكتشاف الفرص التكنولوجية الجديدة أو المؤسسات التي تعيقه؟ وما حجم الأخطار المرتبطة بذلك؟ وكيف يعي الأشخاص الذين سيتخذون القرار بالاستثمار في الوقت والمال من أجل منتجات وعمليات إنتاج جديدة هذه الأخطار؟ ما مدى خطورة مسألة قابلية التملك، أو بشكل آخر، ما مدى الفارق بين الأرباح التي ستعود على المبتكر والمنفعة العامة، بما فيها الفائدة التي ستعود بفضل الابتكار على المستهلكين وعلى المنتجين الآخرين؟ ما الاستراتيجيات التي يجب أن تتبعها الشركات لتحمي نفسها من

www.ibtesama.com Exclusive

الأخطار، ولتحصل على أرباح مرضية لاستثماراتها في الابتكار حتى تكون جهودها مجدية؟ ما هو دور الحكومة لتضمن استمرار دعم التطور التكنولوجي للنمو الاقتصادي؟ إن نظريات النمو الجديدة لا تقدم أسساً مناسبة للإجابة عن مثل هذه التساؤلات.

وعلى مستوى أعلى من التحليل، تبقى هناك أسئلة مهمة حول: كيفية توسيع النظريات الجديدة لتصبح قادرة على توقع التطور المستقبلي المحتمل للدول الصناعية والدول المتخلفة؟ وإلى أي مدى سيستمر تطور جهود البحث والتطوير في الدول الصناعية التي تقوم اليوم بدفع حدود المعرفة التكنولوجية؟ ما العوائق التي تقف أمام توسع البحث العلمي الأساسي وأمام توسع التطوير التكنولوجي؟ إلى أي مدى، مثلاً، يعيق التطور البطيء للمعرفة العلمية جهود التطوير؟ وإلى أي مدى يؤثر فيها توفر المواهب الخلاّقة، أو معدل دخول علماء ومهندسين شباب لامعين إلى خضم العمل؟ إلى أي مدى يحد النقص في رأس المال البشري من حصول الدول المتخلفة على أفضل الأساليب التكنولوجية؟ ما هي الشروط التي يعتمد عليها توفر رؤوس الأموال البشرية الضرورية؟ ما هي فرص التوسع المستقبلية؟

بالرغم من أن التطور الاقتصادي سيستمر من دون شك، حتى ولو لم يفهم الدارسون جيداً أسبابه ومعوقاته، إلا أن التعرف على المسببات والعوائق سيساعد على صياغة أفضل للسياسات التي تؤثر على عمليات النمو. يهتم الجزء المتبقي من هذا الكتاب بدراسة أوجه مهمة من هذه المسائل.

www.ibtesama.com Exclusive

FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

5 الاستثمار في الابتكار التكنولوجي

يُعدّ التقدم التكنولوجي، كما رأينا سابقاً، عاملاً أساسياً في النمو الاقتصادي وارتفاع مستوى الحياة المادي. ولا يأتي هذا التقدم في غالبه بدون مقابل، بل يجب السعي وراءه في نشاط إرادي، وهو نشاط غالباً ما يدفعه البحث عن الربح المادي. ولتحقيق التقدم التكنولوجي، يجب الاستثمار في البحث والتطوير والاختبار والنشر أو التسويق. وتدعم هذه الاستثمارات المالية بدورها مورداً حيوياً آخر وهو المواهب الخلاقة والماهرة، أو ما يدعى في لغة الاقتصاد برأس المال البشري.

■ مسألة قابلية التملك

عندما يستثمر الأفراد وشركات القطاع العام والخاص، فإنهم يقومون بذلك أملاً بالحصول على أرباح مجزية تتجاوز المبالغ المستثمرة. ونواجه هنا الصعوبة التي ركز عليها الذين تعاملوا مع نظريات النمو الاقتصادي على المستوى الإجمالي المجرد. إذ يولد التقدم التكنولوجي عوائد إضافية ـ تعود على

www.ibtesama.com Exclusive

جهات أخرى غير تلك التي قدمت الاستثمارات في مجال البحث والتطوير المعني. وبهذا لا ينفرد المستثمرون بكل العوائد، إذ يستحوذ الآخرون على جزء منها، وهذا يؤدي إلى عجز محتمل في السوق. فعادة ما يرغب المستثمرون بالاستثمار في مشروع مبتكر إذا كان يمنح على الأقل عوائد تبلغ 20 بالمائة. ومن الممكن وجود مشاريع تعطي 30 بالمائة، إذا جمعنا معاً عوائد جميع الأطراف في المنظومة الاقتصادية، في حين تقتصر عوائد الجهة المستثمرة على 15 بالمائة. وفي هذه الحالة، لن يتم الاستثمار مع أنه مجدٍ من وجهة نظر المنظومة الاقتصادية ككل. ولهذا يعتقد معظم الاقتصاديين أن هذا التراجع المميز للعوائد الخاصة لصالح عوائد عموم المجتمع يؤدي إلى عجز مستمر في الاستثمار في مجال التكنولوجيا المتطورة.

يبدو أن مسألة التملك تطرح نفسها بجدية أكبر في مجال البحث الأساسي، في حين يقل أثرها في ما يخص الاستثمارات لتطوير منتجات أو طرق إنتاج جديدة ومحددة. إذ تمثل معرفة كيفية عمل العالَم الفيزيائي النتاج الرئيس لأنشطة البحث الأساسي. هذه المعرفة التي استوعب توماس جيفرسون، منذ قرنين مضيا، أنها أقرب ما تكون للملكية العامة، أي أنها شيء يمكن بصعوبة منع الآخرين من الحصول عليها إلا بالمحافظة على السرية التامة، وهذا ما يتعارض مع عُرف العلم[1]. كما لا يمكن حماية معظم التطورات العلمية ببراءات اختراع. وحتى إن أمكن ذلك، فغالباً ما تكون هذه الحماية قاصرة، أو تكون

www.ibtesama.com Exclusive

المجالات التي تقع فيها المعرفة الجديدة جذابة للبحث وغير حصرية، وهذا ما يؤدي إلى انتشار واسع لهذه التطورات. وتوضح هذه الفكرة قصة اختراعين تكنولوجيين تاريخيين من القرن العشرين. أولهما: اختراع الترانزيستور وفهم مسلك الإلكترونات في أنصاف النواقل، وثانيهما: اختراع تناسخ الجينات.

بعد أن اكتشف العلماء في مخابر بل Bell Telephone Laboratory أثر الترانزيستور في سنة 1947، سجلوا عدة براءات اختراع خاصة بمبادئ الترانزيستور، وبالتالي بالعديد من استخداماته وعمليات تصنيعه[2]. ولو أن مخابر بل Bell حاولت المحافظة على حقوقها الحصرية لهذه الاختراعات لأثارت الاستياء العام، وقد ارتأت AT&T، كمؤسسة عامة، أن واجباتها الأوسع تتطلب النشر الواسع لمكتشفاتها. وقد نظمت أول المؤتمرات لشرح المبادئ الجديدة (في ما عدا تكنولوجيا الإنتاج في البداية) في سنة 1951 و1952. وقد دعيت الجهات المهتمة المحلية والأجنبية، وفي مؤتمر تالٍ دفعت هذه الجهات رسوماً بلغت 25000$، واعتبرت كدفعة أولى مقابل حقوق ملكية مستقبلية. وقد أصدرت إجازات اختراع لكل المتقدمين مع حقوق ملكية لا تتجاوز 5 بالمائة، وقد كانت غالباً أقل من ذلك. وقد خفضت حقوق الملكية إلى الصفر في سنة 1956، من خلال اتفاق لحل خلاف تنافسي. وبهذا تكون مختبرات بل

www.ibtesama.com Exclusive

قد تلقت جزءاً صغيراً من عوائد ثورة أنصاف النواقل التي أطلقتها.

سمحت تغييرات في القوانين الأمريكية خلال سنة 1980 للجامعات بتقديم الطلب والاحتفاظ ببراءات اختراع للمكتشفات القابلة للتسجيل التي تتوصل إليها الكليات وفرق العمل فيها، حتى عندما يكون البحث ممولاً بمنح من الحكومة الفدرالية. وفي ذلك الوقت، أدى البحث الرائد لكل من ستانلي كوهين Stanley Cohen من جامعة ستانفورد وهربرت بوير Herbert Boyer من جامعة كاليفورنيا إلى اختراع طرق نسخ الجينات، وتلا ذلك الحصول على ثلاث براءات اختراع: الأولى في 1980، والثانية في 1984، والثالثة في 1988[3]. وقد كان مكتب ترخيص التكنولوجيا The Technology Licensing Office في جامعة ستانفورد مسؤولاً عن منح التراخيص لاستخدام هذه الاختراعات من قبل الشركات التجارية. وفي نهاية السنة المالية 1994، مُنحت 290 رخصة غير حصرية، متعلقة بمجموعة براءات الاختراعات الثلاث. وقد تضمنت شروط الرخصة دفع مبلغ مبدئي قيمته $10,000 إضافة إلى حقوق ملكية تراوح نسبتها من 0,5 بالمائة من المبيعات (على المنتجات النهائية مثل الأنسلين المعد للحقن) وحتى 10 بالمائة من مبيع الوسائط الجينية والأنزيمات الأساسية. وخلال السنوات الأربع 1991 ـ 1994، وفّرت اختراعات كوهين وبوير لجامعات العالمين حقوق ملكية بلغت 75 مليون دولار. وبذلك كانت هذه الاختراعات

www.ibtesama.com Exclusive

أكثر الاختراعات إدراراً للربح من بين كل اختراعات الجامعات الأمريكية. ولكن لا تشكل هذه «العوائد الخاصة» إلا جزءاً ضئيلاً من القيمة الاجتماعية الكلية لاختراعات كوهين ـ بوير التي فتحت الطريق أمام صناعة الهندسة الحيوية بأسرها.

تثبط الصعوبات الكبيرة في استملاك عوائد الأبحاث ذات الصبغة الأساسية من عزيمة الشركات الخاصة الربحية، فلا تخصص لهذا النوع من البحث إلا جهوداً ضئيلة[4]. فعلى سبيل المثال، في سنة 1994، لم تتجاوز نسبة استثمارات الشركات في البحث والتطوير في المجالات التي تعد أساسية 5,9 بالمائة[5]. ولذلك يعتبر دعم الدولة للبحث الأساسي حاسماً لموازنة هذا النقص الكبير. وقد خصصت الحكومة الأمريكية الفدرالية في سنة 1994 مبلغ 16,7 مليار دولار لدعم البحث الأساسي، تقوم الجامعات بـ 72 بالمائة منه، وتقوم مخابر الحكومة بـ 15 بالمائة منه، وتقوم المخابر الصناعية بـ 6 بالمائة منه[6]. ويأتي 58 بالمائة من الدعم المادي للبحث الأساسي في أمريكا من الحكومة الفدرالية، و25 بالمائة من الصناعة، و12 بالمائة من حكومات الولايات (غالباً ما يكون ذلك لدعم أعمال الباحثين في جامعات الولاية)، والتمويل الذاتي في الجامعات. وبهذا بلغ الإنفاق الإجمالي على البحث الأساسي في الولايات المتحدة في سنة 1994، 0,42 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي لها، في حين بلغ الإنفاق على البحث والتطوير بكل أشكاله، حكومياً كان أم غير حكومي، 2,43 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي.

www.ibtesama.com Exclusive

الجدول 5 ـ 1: النسبة المئوية لمساهمة الحكومة في تمويل البحث والتطوير الصناعيين[1] لبعض الدول الرائدة في منتصف التسعينيات.

البلد	المجموع بالنسبة المئوية
الولايات المتحدة الأميركية	16,3
انكلترا	12,0
كندا	9,5
اليابان	1,6
المانيا	8,9
فرنسا	13,0
إيطاليا	11,8

المصدر: مؤشرات العلوم والهندسة لسنة 1998 «Science & Engineering Indicators»، الصادرة عن المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، واشنطن، سنة 1998، ص A-121، A-179.

في حين يعتبر الاستثمار في البحوث الأساسية من مسؤوليات الحكومة، تجيد الصناعة الاستثمار لتطوير منتجات وعمليات إنتاج جديدة. ولتكون مطمئنة، تدعم وكالات الحكومة تطوير منتجات محددة مثل الصواريخ الموجهة والغواصات النووية وما شابه ذلك من متطلبات الوكالات المتخصصة. في سنة 1993، مولت الصناعة الأمريكية من أموالها الخاصة، بقيمة 85,5 مليار دولار، أعمال بحث وتطوير مصنفة على أنها «تطوير». هذا مقارنة بمبلغ 32,9 مليار دولار الذي خصصته الحكومة الفدرالية للتطوير، والذي استفادت الشركات الصناعية من ثلثي قيمته عن طريق عقود أبرمت معها، ويأتي 95 بالمائة

(1) اعتباراً من البحث الأساسي وحتى التطوير.

www.ibtesama.com Exclusive

من التمويل من ثلاث جهات، هي وزارة الدفاع، الناسا NASA (الوكالة الوطنية للطيران والفضاء)، ووزارة الطاقة، ويظهر الجدول 5 ـ 1 نسب الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير الصناعي الإجمالي (اعتباراً من البحوث الأساسية وحتى التطوير) في عدد من الدول الرائدة من منتصف التسعينات.

تحتل الاستثمارات لتطوير التكنولوجيا التي لم تنضج بعد نضجاً كافياً لتسوق تجارياً، ولكنها ضرورية للحصول على منتجات فعلية، موقعاً وسيطاً بين طرفي النقيض: البحث الأساسي من جهة، والتطوير لمنتج أو طريقة إنتاج محددة من جهة أخرى، ومن المعتقد أن الاستثمار في تطوير مثل هذه التكنولوجيا الواعدة ذات الطابع التأسيسي السابق للمنافسة يقف وراء حالات فشل في القطاع الخاص مماثلة في الشدة للفشل الذي يجابه البحث الأساسي. فقد تكون الاستثمارات الضرورية لإيصال تكنولوجيا ما إلى مرحلة التطبيق التجاري مكلفة، ولكن ما إن يتم الحصول على تطورات حاسمة، فإن ميزاتها ستنتشر انتشاراً واسعاً، فيتمكّن الآخرون من استملاكها، خاصة وأن الحماية التي تؤمنها براءات الاختراع قد تكون غير كافية لمنع استخدامها في مشاريع بحث وتطوير أخرى. وقد كان مستشارو الرئيس جورج بوش يعتبرون تقديم الدعم المادي لمثل هذه الأعمال من مسؤوليات الحكومة المهمة[7]. واحتوى تقرير حكومي عن سياسة التكنولوجيا في بريطانيا على وجهات نظر مماثلة، برغم أنه يشير إلى كون الجهود أكثر جدوى عندما

www.ibtesama.com Exclusive

تكون مدعومة على مستوى السوق المشتركة عوضاً عن الدول المنفردة[8]. وقد قادت مبادرات بوش في الولايات المتحدة إلى إطلاق «برنامج التكنولوجيا المتطورة» كأحد نشاطات المكتب الوطني للمعايير والتكنولوجيا. وقد مسح البرنامج الصناعة الأمريكية بحثاً عن مشاريع مرشحة للدعم في مجالات مهمة ولكن غير مستكشفة على نحو كاف من التكنولوجيا الواعدة. وقد مُوّلت المشاريع التي نالت القبول بعد دراسة شاملة، بأموال مشتركة قدمتها الحكومة والشركات[9]. وقد تنامى البرنامج حتى وصل إلى إنفاق فدرالي بقيمة 322 مليون دولار في سنة 1995، حيث واجه معارضة شديدة من قبل الكونغرس في تشكيلته 104، وكاد أن يُغلق ولكنه ظل ناشطاً مع ميزانية مخفضة بلغت 182 مليون دولار في سنة 1997. وسيقتصر نشاط البرنامج جزئياً على المدى الأطول على تقويم مرحلة ما بعد المشاريع، لمعرفة ما إذا كان لجهود البرنامج تأثير مجد في تسريع التقدم التكنولوجي.

تُعدّ براءات الاختراع (مضافاً إليها حقوق النشر خاصة للمنتجات الجديدة في مجال البرمجيات) وسيلة للتخفيف من عجز المستثمرين عن تحقيق أرباح كافية من استثماراتهم في التكنولوجيا الحديثة. ومن المعروف أن نظام براءات الاختراع غير كاف، ولكنه قد يكون أفضل حل متاح أمام صنّاع القرار لتحقيق الموازنة الصعبة بين الإبقاء على حوافز الاستثمار من جهة، ودعم نقل فوائد التكنولوجيا الحديثة إلى المستهلكين وإلى من يمكنه تخطيها نحو ابتكارات أخرى من جهة

www.ibtesama.com Exclusive

أخرى[10]. ونذكر من بين نقاط ضعف براءات الاختراع، عدم الوضوح في تحديد الجهة التي ستحصل على الحماية من بين الأطراف المتنافسة، ومدى الحماية التي توفرها براءات الاختراع، وتكاليف الخدمات القانونية المتعلقة بها، ناهيك عن سهولة «الابتكار حول» الاختراعات الموجودة في أغلب الحالات (ماعدا صناعة الأدوية). وبسبب سعة انتشار هذه المشكلة الأخيرة، تشير الاستطلاعات إلى أن الشركات الكبرى تعتبر براءات الاختراع وسيلة ثانوية لحماية ابتكاراتها من التقليد والمنافسة[11]. وما يعتبر أهم من حماية الابتكار في الصناعات التقليدية، هو الميزات المتعلقة بالسمعة وأسبقية اكتساب الخبرة بالنسبة للجهة التي تكون سباقة في تقديم منتج أو طريقة جديدة إلى السوق، إضافة إلى إمكانية الاحتفاظ بتفاصيل التكنولوجيا بعيداً عن أيدي المنافسين، وإلى كسب ولاء الزبائن بفضل تحقيق مبيعات أعلى وخدمات أفضل، كما يجب عدم تجاهل خطر الهدم الخلاق الذي يجبر الشركات على متابعة الابتكار حتى لا يسبقها الركب.

■ تكاليف والابتكار التكنولوجي ومخاطره

إذا كان المستثمرون يكرهون المجازفة كما تراهم أحدث النظريات المتعلقة بسوق رؤوس الأموال، فإن مخاطر حقيقية كما يصفها الكثيرون، تعيق الاستثمار في البحث والتطوير والابتكار التكنولوجي[12]. فما هي هذه الشكوك والمخاطر التي

www.ibtesama.com Exclusive

تحيط باستثمارات البحث والتطوير؟ وما هي السياسات التي تسمح بتلافيها؟

المخاطر

قاد إدوين مانسفيلد Edwin Mansfield وطلابه من جامعة بنسلڤانيا بحثاً رائداً حول الشكوك التي تواجه مشاريع البحث والتطوير. وقد حصلوا في أحد أكثر الاستطلاعات شمولية، على معلومات بخصوص حصيلة عدد من مشاريع البحث والتطوير في ست عشرة شركة في قطاعات الكيمياء والدواء والإلكترونيات والنفط[13]. وقد عرّف مانسفيلد وزملاؤه ثلاث قيم احتمالية للنجاح: (1) احتمال إنجاز الأهداف التقنية للمشروع، و(2) احتمال، في حالة النجاح التقني، أن يسوق المنتج أو العملية الناتجة، و(3) احتمال في حالة التسويق أن يدر المشروع عوائد على الاستثمار ذات نسبة، على الأقل، مماثلة للنسب التي يتوقعها أصحاب القرار من الاستثمار في المشاريع عموماً. وقد كان وسطي هذه الاحتمالات الشرطية للشركات الست عشرة مجتمعة كالتالي:

احتمال النجاح التقني	0,57
التسويق في حال النجاح التقني	0,65
النجاعة المالية في حال التسويق	0,74

وقد حققت أربع شركات فقط من الشركات الست عشرة معدلات نجاح تقني أقل من 0,30. ويتمثل وسطي معدل النجاح

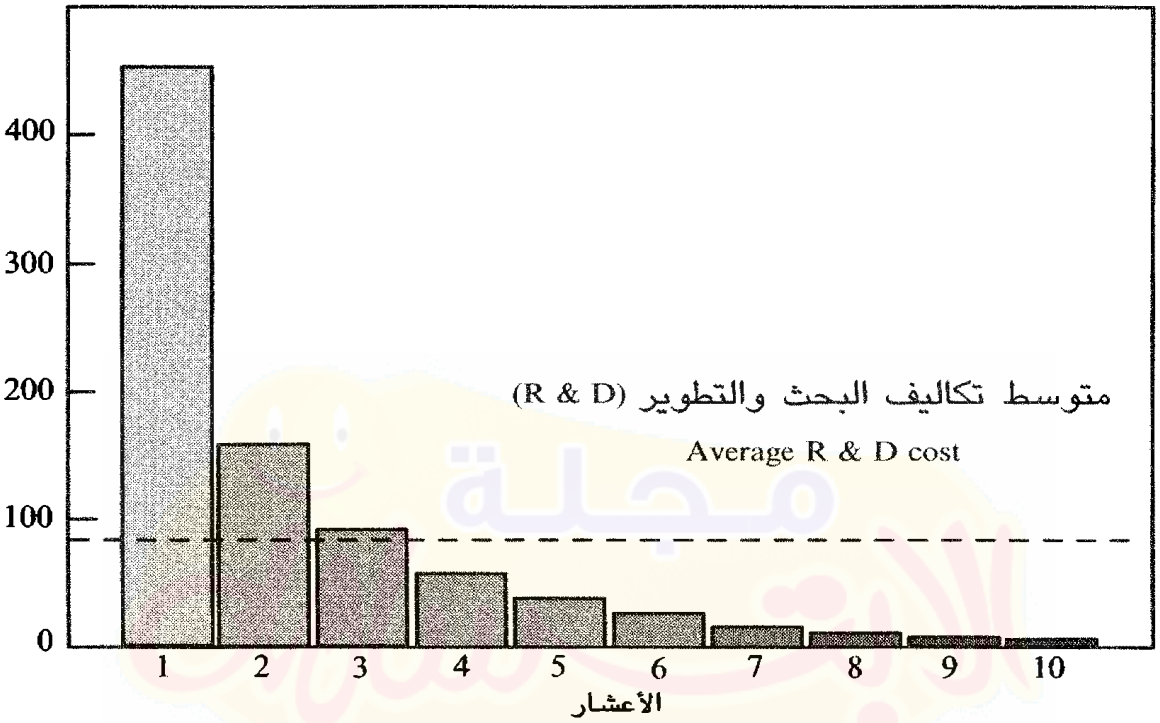
www.ibtesama.com Exclusive

العام للشركات بجداء الاحتمالات الشرطية الثلاثة أي 0,57 × 0,65 × 0,74 = 0,27 أي أن 27 بالمئة من المشاريع المعتمدة تدر ربحاً مادياً، وبالتالي عليها عموماً أن توفر عوائد عالية علواً كافياً لتغطي نفقات المشاريع الأقل نجاحاً.

وتظهر صورة مختلفة نسبياً من خلال دراسة أحدث وأكثر تفصيلاً حول توزيع عوائد الابتكار على القطاعات المستفيدة المحتملة. فقد حسب هنري غرابوفسكي Henri Grabowski وجون فرنون John Vernon، من أجل 99 مستحضراً كيماوياً جديداً وافقت عليها إدارة الغذاء والدواء، ودخلت السوق الأمريكية في السبعينيات، «شبه الربح» ـ الفارق بين عوائد المبيعات (المحلية والخارجية) وبين تكاليف الإنتاج والتسويق والتوزيع ـ بعد تخفيضه ليتوافق مع تاريخ أول مبيعات تجارية[14]. ويرتب الشكل 5 ـ 1 التقديرات للمنتجات المختلفة على شكل أعشار بدءاً من الأدوية الأكثر إدراراً للربح في العشر الأول حتى تلك الأقل ربحاً في العشر الأخير. وقد ساهمت الأدوية الأكثر إدراراً للربح والأكثر رواجاً بـ 55 بالمائة من شبه الربح الإجمالي للأدوية الجديدة التسعة والتسعين.وقد بلغ ربحها المخفّض وسطياً 5,6 مرات معدل تكاليف البحث والتطوير والتجارب والتقييم (RDT&E) (بما فيها تكاليف التجارب الفاشلة) لمستحضر دوائي لا على التعيين، والتي كانت تبلغ 81 مليون دولار في فترة السبعينيات. وقارب ربح العشر الثاني الأكثر ربحاً ضعف الإنفاق الوسطي على الـ RDT&E، في حين عادلت أرباح

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 5–1: توزّع شبه الربح الناتج عن العقاقير الكيماوية الجديدة في السوق الأمريكية في السبعينيات.



المصدر: «A New Look at the Returns and Risks to Pharmaceutical R & D»، هنري غرابوفسكي Henry J. Grabowski، وجون فرنون John Vernon، مجلة Management Science، المجلد 36، تموز/يوليو 1990، ص 804–21. الشكل مستمد من المعطيات الأصلية بموافقة هنري غرابوفسكي.

العشر الثالث تقريباً مبلغ الإنفاق. أما في ما يخص المستحضرات الكيماوية التسعة والستين الباقية التي سوقت في الولايات المتحدة، فقد كانت عوائدها الوسطية أقل، وغالباً أقل بكثير من متوسط الإنفاق على الـ RDT&E. وعلى الإجمال، أمّن «الفائزون» عوائد صافية تكاد تكفي لتغطية مصاريف العدد الأكبر من «الخاسرين».

وتبين دراسة تخص 222 ابتكاراً قيّماً مسجلاً في الولايات

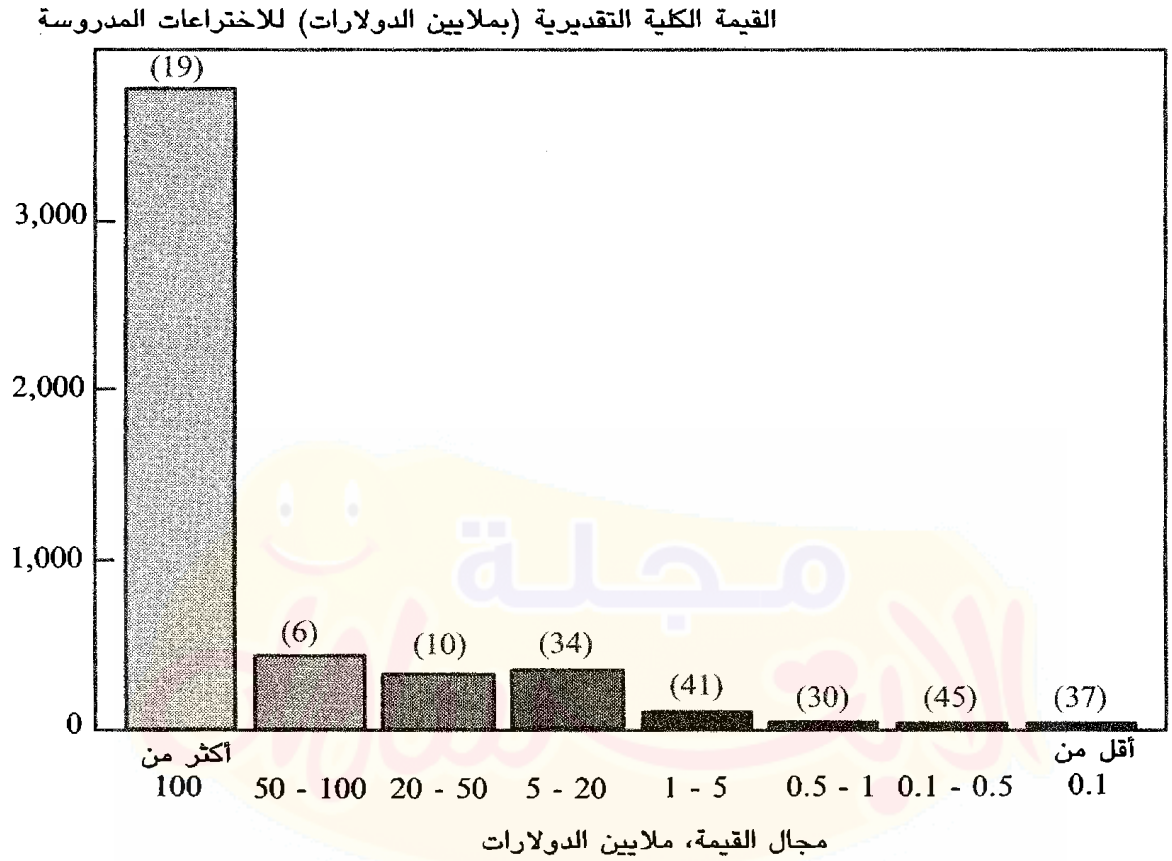
www.ibtesama.com Exclusive

المتحدة الأمريكية في أواخر السبعينيات، أن نتيجة الدراسة السابقة لا تقتصر على الصناعات الدوائية. وقد جرى انتقاء الابتكارات على أساس ثلاثة اعتبارات: شمل البحث براءات الاختراع ليس فقط في الولايات المتحدة بل في ألمانيا أيضاً، وكانت البراءات مسجلة فعلياً لدى سلطات كلا البلدين (المعروفين بفرض معايير قاسية لتسجيل الاختراعات)، بلغت كلفة التجديد السنوي للاختراع في ألمانيا 16,075 ماركاً ألمانياً لحماية المبتكر حتى سنة 1995[15]. وطُلب من الموظفين المطلعين في الشركات الأمريكية التي تمتلك براءات الاختراع أن تقدر أدنى سعر مقبول في سنة 1980 لنقل كامل الحقوق على الاختراع إلى جهة أخرى. ويبين الشكل 5 ـ 2 النتائج: تركزت ست وسبعون بالمائة من القيمة الإجمالية في تسعة عشر اختراعاً (وهذا ما يقابل 8,6 بالمائة من حجم العينة) بقيم تتجاوز المئة مليون دولار. وبهذا تكون نتائج هذه الدراسة التي تغطي طيفاً شاملاً إلى حد ما من التكنولوجيا أكثر حدة من تلك التي حصل عليها غرابوفسكي وفرنون بخصوص الصناعة الدوائية.

يسمي الإحصائيون التوزيعات المماثلة للتوزيعات الناتجة من إحصائيات الأدوية والابتكارات القيّمة بالتوزيعات «المنحرفة» Skewed، وهي في الحالتين المدروستين غاية في الانحراف. وتتميز التوزيعات المنحرفة بأن بضع حالات قليلة تستولي على معظم القيمة الإجمالية للعينة. وفي حالة الانحراف الشديد، لا يمكن الاعتماد على قانون الأعداد الكبيرة، وبهذا لا يقدم

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 5–2: توزع قيم 222 اختراعاً أمريكياً مسجلاً.



المصدر: «Exploring The Tail of Potent Value Distributions» ديتمار هارهوف وف.م. شِرر وكاترين فوبل، ورقة عمل، مركز البحوث الاقتصادية الأوروبية، مانهايم، كانون الثاني/يناير 1998.

تجميع عدد كبير من المشاريع أية ضمانات بأن أرباح المشاريع ستتقارب من متوسط مستقر. بل على العكس من المتوقع عندما تكون العوائد ذات توزيع منحرف أن تعاني من تذبذب شديد[16].

وهناك طريقة أخرى لمراقبة مدى التذبذب في العوائد على البحث والتطوير، وذلك بتجميع قيم الابتكارات القيمة التي وردت سابقاً في كل شركة، ثم مقارنة هذه المجاميع (الناتجة

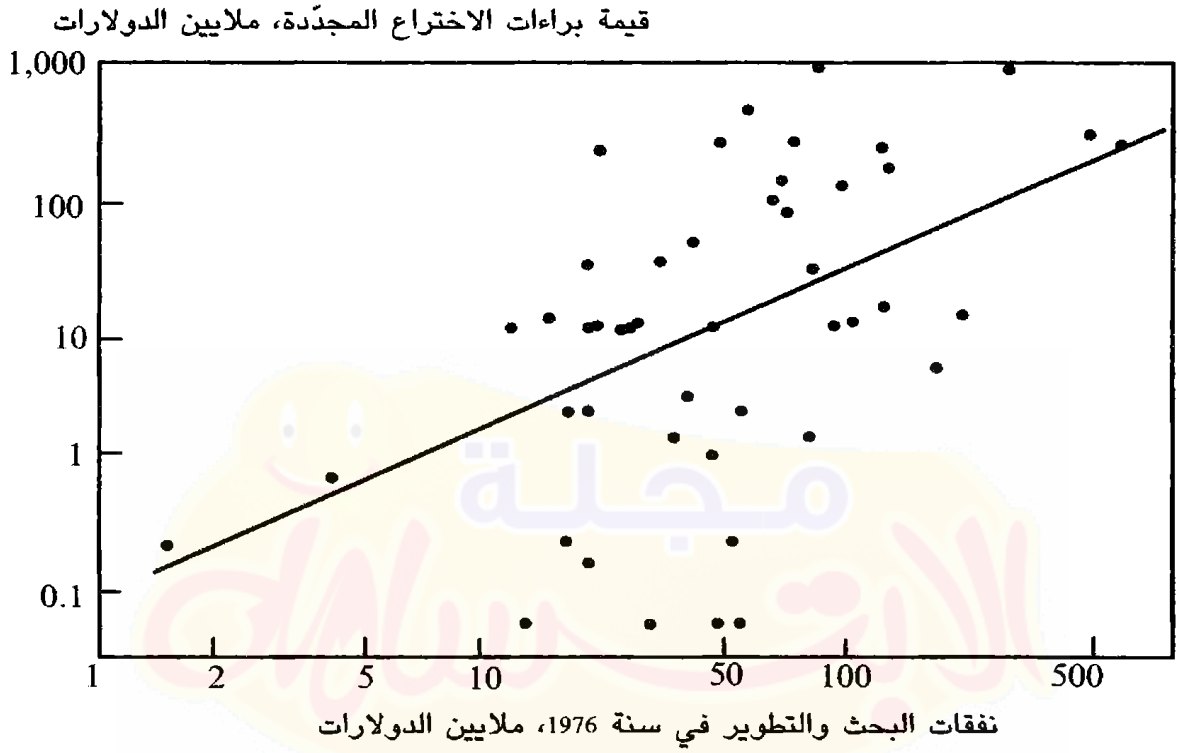
www.ibtesama.com Exclusive

من 3,4 بالمائة فقط من براءات الاختراع الاعتيادية المسجلة في الفترة ذاتها) باستثمارات البحث والتطوير التي قامت بها الشركات في سنة 1976 (أي قبل سنتين ونصف تقريباً من تسجيل اختراعات العينة المدروسة). ويقدم الشكل 5 ـ 3 النتائج (ممثلة باستخدام إحداثيات لوغارتمية على المحورين). ويمثل الخط الغامق المعادلة التراجعية الأفضل التي تمر عبر القيم المشتتة لمجاميع براءات الاختراع لكل شركة على حدة. عموماً، كلما ازداد إنفاق الشركات على البحث والتطوير، ارتفعت قيمة براءات الاختراع التي بحوزتها. إذ تزداد القيمة الإجمالية لبراءات الاختراع بما يقارب 119 بالمائة، عندما يزداد الإنفاق على البحث والتطوير 100 بالمائة. ولكن هناك تشتتاً كبيراً حول هذا المنحى. فقد كان أداء الشركات (ذات النقاط المتوضعة فوق الخط الغامق) متميزاً جداً إذ فاقت إنجازاتها مستويات إنفاقها على البحث والتطوير إلى حد بعيد، في حين انخفض أداء شركات أخرى كثيراً عن المعتاد، وبهذا يتوزع «الرابحون» و«الخاسرون» على مساحة واسعة.

هناك بالتأكيد نشاطات ابتكارية تقل فيها الأخطار وخاصة أخطار السوق. إذ يتمثل جزء مهم من التغيرات التكنولوجية بحل مشاكل ضيقة النطاق تتعلق بالمعمل مباشرة ـ وهذا نشاط يصعب وصفه بالبحث والتطوير، ولا يتوقع منه الوصول إلى اختراعات مسجلة، ولكن من الممكن أن يكون تراكمه مهماً. وقد وجد صامويل هولاندر Samuel Hollander عند دراسة طرق إنتاج

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 5–3: تمثيل بياني لقيم الاختراعات المسجلة من أجل كل شركة مقابل المبالغ المنفقة على البحث والتطوير في سنة 1976.



المصدر: حسابات المؤلف.

الخيوط في معامل Dupont أن القسم الأكبر من تطور الإنتاجية الرائع ما بين سنتي 1929 و1951 عائد إلى تغييرات تكنولوجية «ثانوية» قام بها الفريق التقني في المعمل، وسجل القليل منها كاختراعات[17]. وحتى من بين الاختراعات المهمة نسبياً التي عُني بها الشكل 5 ـ 2، لوحظ أن الاختراعات المتعلقة بطرق الإنتاج تعطي أرباحاً أقل عموماً، وأن مردودها أقل تغيراً إلى حد ما من اختراع منتجات جديدة.

www.ibtesama.com Exclusive

سياسات تلافي المخاطر

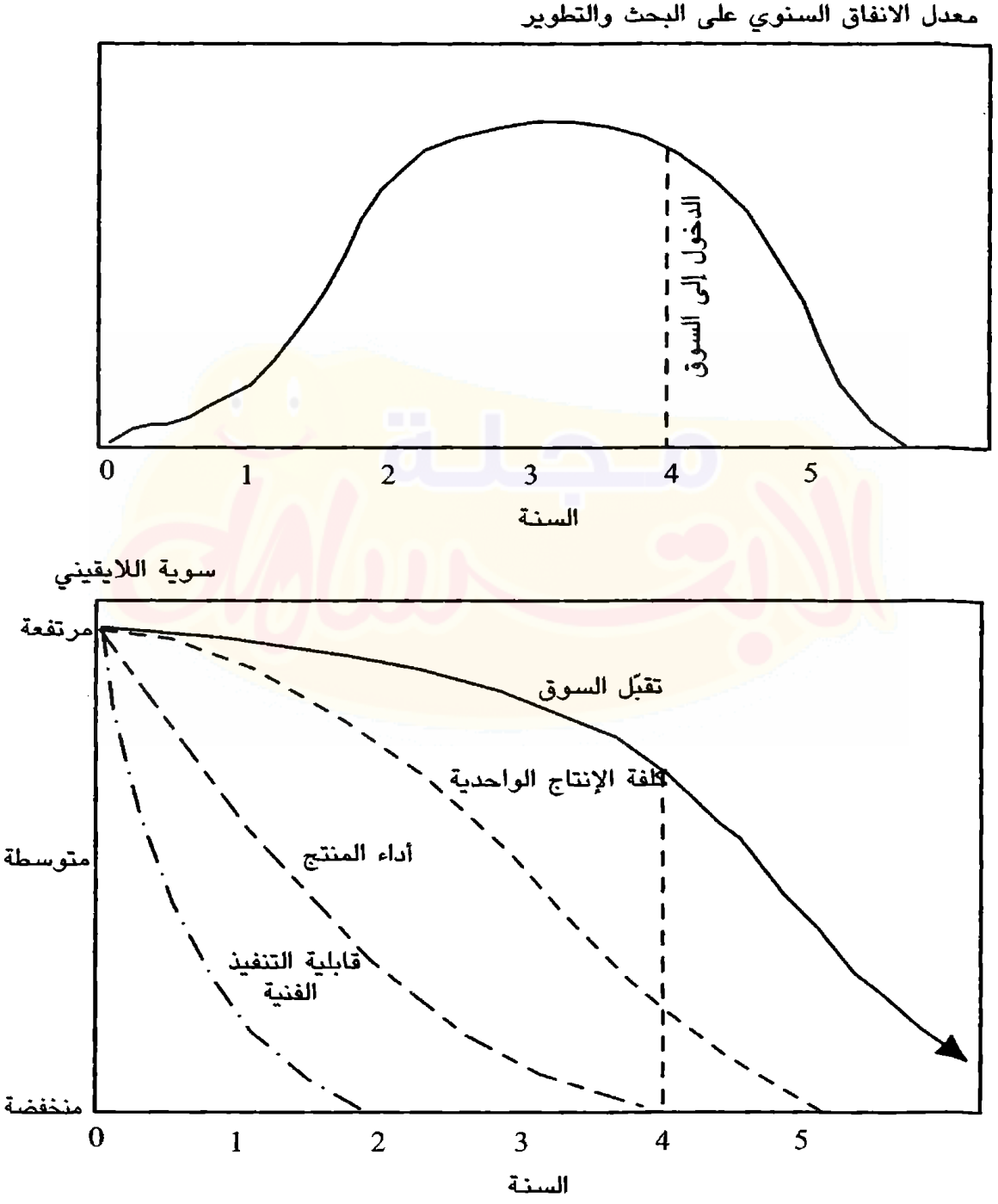
ما هي السياسات التي يمكن للمؤسسات أن تتبناها للتخفيف من حدة آثار المجهول في البحث والتطوير؟ هناك عدة إمكانيات جديرة بالاهتمام.

تتمثل إحدى الطرق المألوفة للحماية من المخاطر بتنويع المشاريع. ولكن تبيّن الدراسة السابقة لتوزيعات العوائد المنحرفة أن مبدأ تنويع المشاريع لا يَعِدُ أبداً بالوصول إلى عوائد مستقرة نسبياً.

ثانياً، يمكن تلافي بعض المخاطر، الفنية منها خاصة، بالتخطيط الزمني السليم لمشاريع البحث والتطوير. ويبين الشكل 5 ـ 4 هذه الطريقة، حيث يميل الإنفاق السنوي على مشروع طموح نوعاً ما للبحث وتطوير منتج إلى أن يتطور وفق منحنى على شكل جرس غير متناظر تماماً، يزداد الإنفاق في البداية، وعندما يصبح المنتج الجديد جاهزاً للتسويق (في السنة الرابعة مثلاً) يتناقص الإنفاق. ومع تقدم المشروع تتلاشى الشكوك بشأنه شيئاً فشيئاً، إذ تجد التساؤلات الأساسية من نمط «هل يمكن الحصول على منتج مقبول فنياً؟» أجوبة عنها في المراحل الأولى التي لا تتطلب الكثير من النفقات. وفي حال لم تتبدَّ إجابات إيجابية يُلغى المشروع أو يبقى في مرحلة البحث الاستكشافي المحدود النفقات. وما أن تُبنى النماذج الأولية أو المصانع الرائدة وتجري عليها الاختبارات، حتى يزداد الإنفاق

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 5–4: العلاقة بين الإنفاق على مشروع بحث وتطوير وبين سوية اللايقين في ما يتعلق بالناتج.



المصدر: مستمد من «The Weapons Acqwsition Proces: An Economic Analysis» م.ج. بيك M.J. Peck و ف.م. شِرر، قسم البحث في مدرسة الأعمال في هارڤارد، سنة 1962، ص 313.

www.ibtesama.com Exclusive

ازدياداً كبيراً في حين تتلاشى الشكوك حول الأداء المتوقع للمنتج النهائي. وتتناقص التقديرات حول كلفة المنتج النهائي خطياً مع الزمن، ولكنها تستمر (خاصة عندما تكون هناك ضرورة لاكتساب الخبرة في أثناء الإنتاج) في المراحل الأولى من الإنتاج (بعد السنة الرابعة). أما إذا لم تضمحل الشكوك كما هو مشروح هنا، فقد يستدعي ذلك إلغاء المشروع أو تقليصه قبل أن تتراكم كامل نفقات البحث والتطوير المتعلقة به. وقد تتوفر مبالغ طائلة بفضل التقييم واتخاذ القرارات المناسبة في المراحل التي يزداد فيها الإنفاق سريعاً، ولكن لا تتوضح الشكوك بشأن تقبل السوق للمنتج بالسرعة نفسها؛ كيف سيتجاوب المستهلكون مع المنتج، وكيف سيتصرف المنافسون؟ فبرغم أن الدراسة التسويقية قد تقدم بعض الإيضاح، ولكن تبقى أغلب الشكوك قائمة حتى بعد تحمل معظم نفقات البحث والتطوير، وحتى بعد الشروع بالاستثمار في المعدات والتسويق. ويقف هذا التأخير النسبي في تبديد الشكوك الخاصة بالتسويق وراء الانحراف الشديد الذي راقبناه في ما يخص عوائد الأدوية المعتمدة من وكالة الغذاء والدواء الأمريكية والاختراعات الناجحة المحمية ببراءات.

يمكن مكافحة الشكوك الفنية، وإلى درجة أقل، الشكوك التسويقية بمتابعة ما يسمى بسياسات «المسار الموازي». أي بعبارة أخرى، عندما يكون احتمال نجاح مفهوم أو تصميم ما ضئيلاً، يمكن الشروع بدراسة إمكانيات أخرى في الوقت ذاته

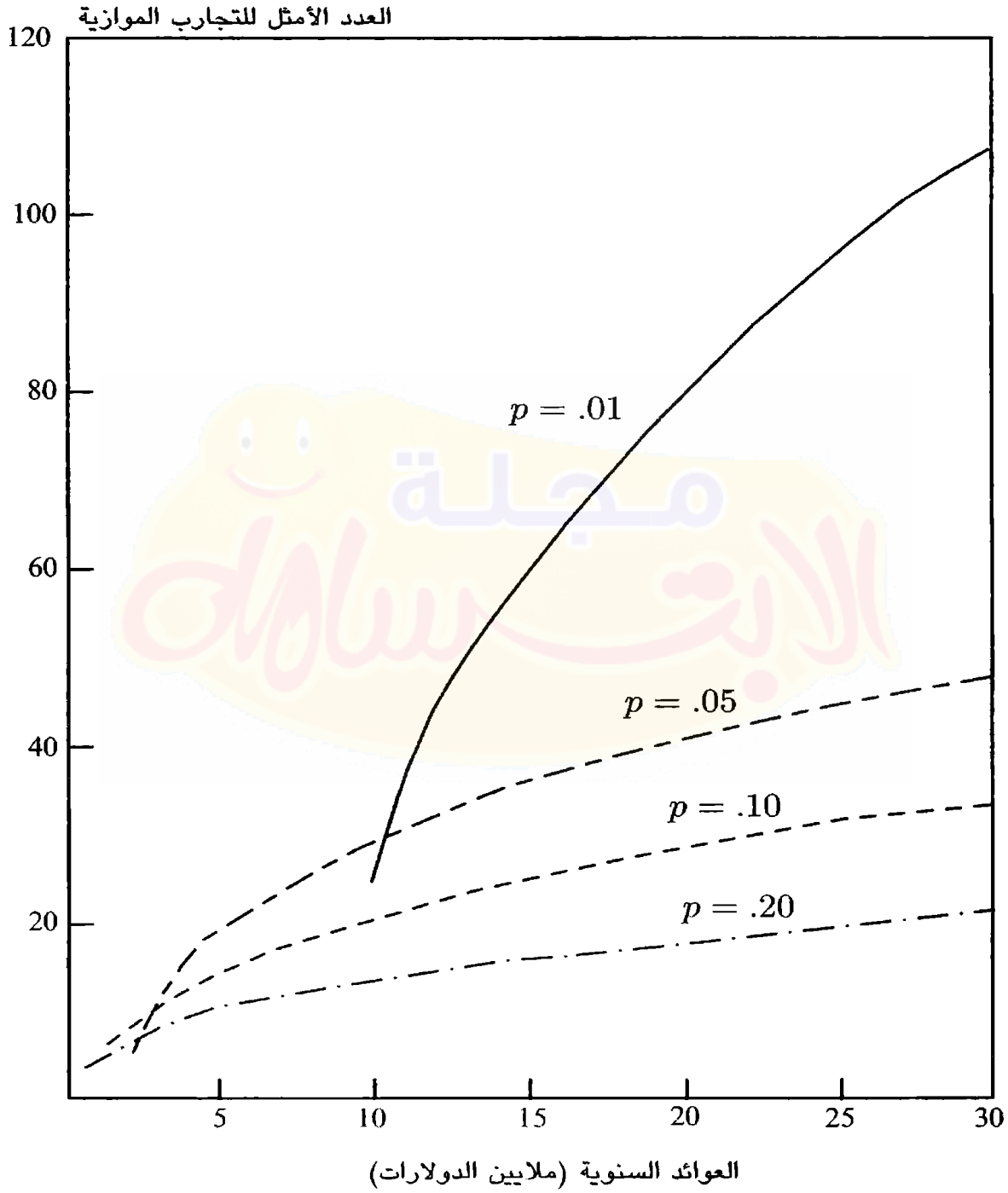
www.ibtesama.com Exclusive

للوصول بها إلى مرحلة يمكن عندها اتخاذ خيارات أفضل تقنياً، ومن المفترض أن يتم ذلك نظرياً قبل الوصول إلى مرحلة معدلات الإنفاق العالية لتطوير المنتج النهائي صناعياً. ويقدم الشكل 5 ـ 5 نظرة نحو هذه السياسة من أجل حالة مبسطة للغاية (متجاهلين من بين أمور عديدة انحراف العوائد المحتمل)؛ في هذا المثال، يتطلب كل اتجاه تقني ممكن إنفاق مليون دولار على البحث والتطوير قبل التيقن من نجاح هذا الاتجاه أو فشله[18]. ويمثل الشكل منحنيات حساب أعلى ربح من أجل قيم متفاوتة لاحتمال النجاح المقدر مبدئياً. ويبرز هنا تعميمان مهمان: أولهما، أنه كلما ارتفعت الفائدة المتوقعة وجبت زيادة عدد المسارات الموازية التي يجب تبنيها. وثانيهما، أنه كلما كان الشك المبدئي قوياً ـ أي كلما انخفض الاحتمال المتوقع لنجاح الاتجاه ـ ازداد تأثر (حساسية) العوائد بالخيار المناسب لعدد المسارات الموازية.

تكاليف مشاريع البحث والتطوير المنفردة: ترتبط إمكانية ممارسة سياستي المسارات الموازية وتنويع المشاريع بالكلفة الإفرادية لمشاريع البحث والتطوير. ويجب الأخذ في الحسبان أنه لا تتوفر إلا معطيات قليلة حول هذا الموضوع. وقد أقامت المجلة الأمريكية «Industrial Research & Development» التي تسمى أيضاً «Research & Development»، وعلى مدى ثلاثين سنة، مسابقة سنوية لاختيار أهم مائة ابتكار تكنولوجي في السنة السابقة. وجرت العادة، على ما يبدو، أن ترشح الشركات

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 5–5: كيف يتعلق اختيار المسارات الموازية لتعظيم الأرباح بمدى اللايقين وبتوقعات الأرباح.



المصدر: مستمد من «Time-Cost Tradeoffs in Uncertain Empirical Research Projects»، ف.م. شِرر، مجلة Naval Research Logistics، المجلد 13، آذار/مارس 1966، ص 71–82. طبعت بموافقة دار John Wiley & Sons @ 1966.

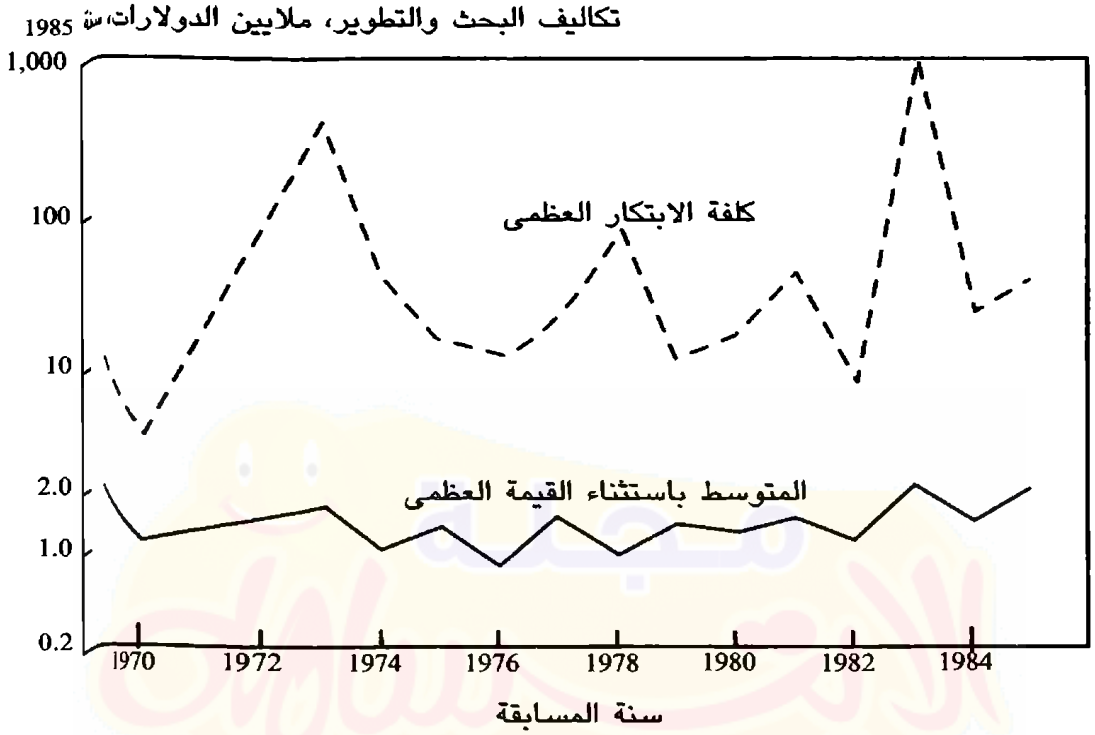
P = يمثل القيم المتفاوتة لاحتمال النجاح.

www.ibtesama.com Exclusive

نفسها، ولا ريب في أن هناك بعض الانحياز. فعلى سبيل المثال، نادراً ما احتوت القوائم السنوية على أنظمة حربية جديدة أو على طائرات أو على منتجات صيدلانية ـ وكلها مجالات بحث وتطوير مهمة ـ وترد كثيراً الابتكارات في مجال المعدات والتجهيزات. بالرغم من ذلك، فإن المعطيات التي توفرها هذه المسابقة حول الكلف الوسطية والعظمى للبحث والتطوير المتعلقة بالابتكارات الرابحة تبقى مفيدة، وتتلخص هذه المعطيات في الشكل 5 ـ 6، مع قيم مقدرة بالدولار وفق قيمته في سنة 1985. ومن أكثر ما يثير الانتباه أن كلفة البحث والتطوير الكامنة وراء مشروع رابح عادي (باستثناء المشروع الأكثر كلفة في الإحصائية) متواضعة للغاية وتراوح بين مليون ومليوني دولار، دون منحنى تطور واضح مع الزمن. وهذا ما يوحي بأن أمام الشركات المتوسطة فرصة كبيرة لتبني سياسة تنويع المشاريع. في الوقت ذاته، كانت كلفة الابتكارات الرابحة الأعلى كلفة مرتفعة فعلاً ومتغيرة من سنة لأخرى وهذا ما يشير إلى أن الاستثمارات في مشاريع البحث والتطوير المنفردة تتبع توزيعاً منحرفاً كما في عوائد الأرباح، إذ تتجمع معظم الكلف حول مستويات إنفاق منخفضة نسبياً، ولكن هناك ذيلاً طويلاً للتوزيع عائد إلى وجود مشاريع ذات كلف تقارب المليار دولار (وفيما لو أخذ التطوير في مجال الطيران بعين الاعتبار، لوصلت الكلف إلى بضعة مليارات). وفي مثل هذه المشاريع، تصبح سياسة المسارات الموازية وسياسة تنويع المشاريع باهظتي الكلفة

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 5–6: معدل تكاليف البحث والتطوير للاختراعات التي نجحت في مسابقة «الابتكار المتميز» السنوية من مجلة Research & Development.



المصدر: مجلة Research & Development، الأعداد التي تحوي نتائج المسابقة السنوية، 1969–86.

للغاية، حتى إنهما قد تتطلبان المجازفة بالشركة بأسرها.

وتتوفر معلومات غنية فعلاً في ما يخص كلف البحث والتطوير للمستحضرات الكيماوية الجديدة التي تسوقها الشركات الدوائية. فقد صنف جوزف ديمازي Joseph DiMasi وزملاؤه معطيات تفصيلية عن كلف البحث والتطوير (بما فيها كلف الاختبارات)، جرى جمعها خلال فترة التجارب السريرية لاثنين وتسعين مستحضراً دوائياً جديداً اختبرت على الإنسان بين سنتي 1970 و1982[19]. وقد حسبوا الخسائر من أجل أدوية معينة إضافة إلى معدل الكلفة من أجل الأدوية الناجحة آخذين

www.ibtesama.com Exclusive

بعين الاعتبار الخسائر في الزمرة الدوائية نفسها. وقد تركز حساب مجموعتي المعدلات (بملايين الدولارات للمستحضر الجديد) في أربع زمر دوائية رئيسة، ويعطي الجدول 5 ـ 2 النتائج من أجل كل الأدوية المدروسة.

جدول 5 ـ 2: متوسط كلفة العقاقير الناجحة في مجموعة منتقاة من زمر الأدوية، 1970 ـ 82

	ملايين الدولارات	
الزمرة الدوائية	كلفة العقاقير الناجحة	متوسطة كلفة العقاقير الفاشلة
الأدوية القلبية	16,3	62
مضادات الالتهاب	14,8	50
الأدوية العصبية	12,1	61
مضادات الالتهاب الخالية من الكورتيزون (NSAIDs)	22,1	99
كل الزمر	13,7	60

المصدر: «Research and Development Costs for New Drugs by Therapeutic Category»، جوزف ديمازي وآخرون، مجلة Pharmaco Economics، المجلد السابع، شباط 1995.

وقد كانت مضادات الالتهاب الخالية من الكورتيزون الأعلى كلفة من بين الأدوية، فهي من الأدوية التي قد يستخدمها المرضى لسنوات عديدة وهذا ما يستدعي إجراء اختبارات مكثفة لكشف تأثيراتها السلبية على المدى الطويل[20]. ويعود سبب ارتفاع معدلات فشل الاختبارات إلى الفرق الكبير بين كلفة دواء ما بعينه وبين معدل الكلفة العام،

www.ibtesama.com Exclusive

إضافة إلى أن إنجاح دواء نجاحاً أكيداً يتطلب استثمارات ضخمة. وتجب الإشارة إلى أن الأرقام الواردة هنا تستثني كلفة البحث الأساسي واستقصاء (من خلال الاختبارات على الحيوانات) الجزيئات العلاجية في المراحل ما قبل السريرية، والتي تكلف بمجموعها مبالغ مقاربة للمبالغ اللازمة للاختبارات السريرية والتطوير.

إذن، تتفاوت الاستثمارات اللازمة لمشاريع البحث والتطوير كثيراً. ويحتاج معظم المشاريع إلى كلف متواضعة. ولكن قد تتطلب بعض التحديات التكنولوجية استثمارات ضخمة لا يتكفل بها إلا الشركات الكبرى أو المستثمرون المغامرون مع ما يتطلبه ذلك من حرص ورويّة.

■ مصادر التمويل الخاص

عادة ما يكون الابتكار التكنولوجي محاطاً بالمخاطر وهو في أغلب الأحيان مكلف. وتعيق هذه المخاطر والكلف توفير الدعم المادي اللازم. إضافة إلى أن المعلومات المتوفرة تكون (حسب تعبير الاقتصاديين) «غير متناظرة» إلى درجة كبيرة، إذ عادة ما تكون لدى الشركات صورة أوضح من الأطراف الأخرى حول توقعات ومخاطر مشاريعها. عدا عن ذلك، تقتصر الضمانات التي يمكن تقديمها في المراحل الأولى من التطوير على الممتلكات الفكرية ـ براءات اختراع، حقوق نشر، أسرار تجارية، ورأس المال البشري المتمثل بفريق البحث والتطوير ـ

www.ibtesama.com Exclusive

وعادة لا تكفي هذه الضمانات للحصول على قروض. وقد عملت المؤسسات على حل هذه المشاكل، فكانت الحلول ناجعة في أماكن ـ وخاصة في الولايات المتحدة ـ أكثر من أخرى.

تخصص شركات التصنيع المستقرة 3 بالمائة وسطياً من عوائد مبيعاتها لمصاريف البحث والتطوير. ولكن هناك تفاوتاً كبيراً حول هذا المعدل. فمن المألوف في العديد من الصناعات التقليدية، مثل الأغذية والتعدين، ألا تتجاوز هذه النسبة 0,4 بالمائة، أما في الصناعات الدوائية فمن غير المستبعد تخصيص من 16 حتى 20 بالمائة من عوائد المبيعات للبحث والتطوير. إذن، لا تشكل نفقات البحث والتطوير السنوية من أجل أية شركة مستقرة عبئاً كبيراً، ويمكن تمويلها من السيولة المتوفرة أو باللجوء عند الحاجة إلى مصادر تمويل خارجية راغبة بتقديم الأموال دون التدخل في مجالات استخدامها من منطلق إيمانها الكامل وثقتها بالشركات الباحثة عن التمويل. وبما أن التمويل البديل متاح أمام هذه الشركات، لم تنجح معظم الدراسات الإحصائية بكشف علاقات قوية ودائمة تربط بين السيولة وبين مصاريف البحث والتطوير[21].

ويختلف الوضع بالنسبة للشركات الأصغر التي يصعب عليها الاستفادة من أسواق رؤوس الأموال، والتي تعاني قيوداً أشد في الحصول على سيولة. وفي هذه الحالة، يبين التحليل الاقتصادي الذي قام به تشارلز هيملفارب Charles Himmelfarb

www.ibtesama.com Exclusive

وبروس بترسن Bruce Petersen أن السيولة الداخلية ذات أهمية. تناولت الدراسة 179 مصنعاً في مجالات الكيمياء والكهرباء والعُدد والآلات تراوح رؤوس أموالها بين مليون وعشرة ملايين دولار، وقد تبين وسطياً أنه كلما ارتفعت السيولة المتوفرة، ازدادت الأموال المستثمرة في البحث والتطوير[22]. وقد لوحظ أن ارتفاع السيولة بمعدل 100 بالمائة يؤدي إلى ارتفاع الإنفاق على البحث والتطوير بمقدار يقارب 67 بالمائة.

يشكل الحصول على قروض مصرفية مشكلة للشركات العاملة في حقل التكنولوجيا وخاصة للشركات الصغيرة أو الحديثة. وقد قادت مقابلات أعضاء فريق من مصرف إنكلترا مع تسع وخمسين شركة بريطانية عاملة في حقل التكنولوجيا خلال مراحل مختلفة من دورة حياتها إلى الحيثيات التالية:

أولاً، اعتقد القليل جداً من الشركات أن مصرفها تفهّم التكنولوجيا المستخدمة في منتجاتها أو طبيعة السوق التي يطلبها. ثانياً، اختلف انطباع الشركات عن الخدمة الاعتيادية التي يوفرها المصرف باختلاف فروع المصرف ذاته عوضاً عن اختلافها باختلاف المصرف. ثالثاً، بدا أن العلاقة مع المصرف تتحسن مع تتالي إنجازات الشركة، وأن تأثير قلة الضمانات يتضاءل مع تحسن أدائها. بالرغم من ذلك، أصرت الشركات التي أشارت إلى هذا التحسن على أن المصارف ما زالت لا تستوعب المنتجات برغم أنها قدمت لها التمويل لسنوات عدة[23].

www.ibtesama.com Exclusive

من خلال هذه الدلائل إضافة إلى دلائل أخرى، استنتج فريق مصرف إنكلترا: «لا تعتبر المصارف عادة الجهة الأنسب للمجازفة وتقديم رأس المال (في المراحل الأولى) إلى الشركات الصغيرة المعتمدة على التكنولوجيا»[24]. ولوحظ أن ألمانيا تعاني مشاكل أكبر في ما يخص تمويل الشركات الصغيرة العاملة في حقل التكنولوجيا المتقدمة، ويعود ذلك إلى ضعف سوق الأوراق المالية وإلى عدم توافق نظام القروض المصرفية المعتمد عليه كثيراً لتمويل الأعمال في ألمانيا مع متطلبات الشركات المعتمدة على التكنولوجيا[25].

تتواجد أكثر المؤسسات استعداداً لتقديم رأس مال مساهم إلى الشركات الجديدة المعتمدة على التكنولوجيا في الولايات المتحدة . ففي كل سنة، تدرس مئات من صناديق التمويل المجازف Venture Funds المهتمة في مجالات التكنولوجيا المتقدمة آلاف مقترحات التمويل، وهذا ما يقدم إلى الشركات الصاعدة تمويلاً مبدئياً ونصائح جيدة ويتيح لها الفرصة لتتعامل مع مدراء تتكامل مهاراتهم الإدارية مع المهارات التقنية لأصحاب المشاريع. ومن أوائل العاملين في هذا المجال، الهيئة الأمريكية للبحث والتطوير ARD: American Research and Developpment Corportion التي أسست في بوسطن سنة 1946، والتي رأسها لما يقارب عقدين من الزمن، اللواء جورج دوريوت Georges F. Doriot، وهو أستاذ مرموق في مدرسة الأعمال في هارڤارد، وقد ترأس جهود البحث والتطوير في

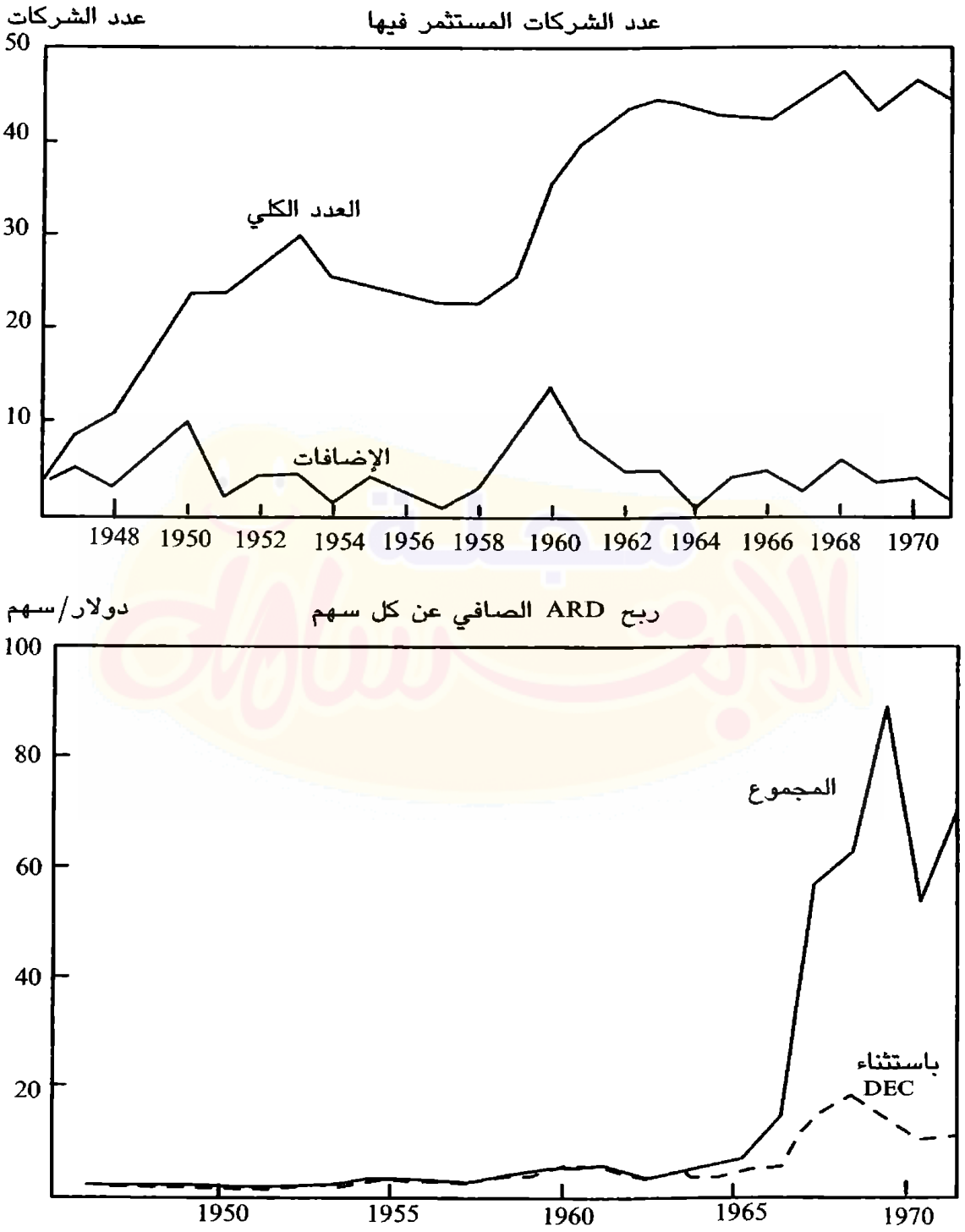
www.ibtesama.com Exclusive

الجيش الأمريكي خلال الحرب العالمية الثانية. وقد شجعت النجاحات الأولى لـ ARD قيام تجارب أخرى مماثلة، خاصة على الساحل الغربي حيث تفوق الكثير من صناديق التمويل المجازف في مجال التكنولوجيا المتقدمة على سابقاتها في ولاية نيو إنغلاند، وموّلت ثورات تكنولوجيا المعلومات في سيليكون فالي، وثورة الهندسة الحيوية المتمركزة في سان فرنسيسكو[26].

ويوضح الإطاران في الشكل 5 ـ 7 تطور نجاح هيئة ARD[27]، إذ يظهر الإطار العلوي نمو عدد الشركات التي ساهمت فيها ARD مع الزمن، فاعتباراً من بداية متواضعة وبتتالي الإضافات (الخط السفلي) وبعض التصفيات، ارتفع العدد الصافي للشركات المعنية بتمويل ARD من نحو خمس وعشرين في الخمسينيات حتى خمس وأربعين تقريباً في الستينيات. ولكن برغم وجود بعض الفوائد من تنويع المشاريع لتوزيع المجازفة، بدا أن الاستثمار في أكثر من أربعين شركة يرهق مديري مجموعات المشاريع ويقلل من قدرتهم على الضبط، لهذا تحدّ غالبية صناديق التمويل (التي تساهم عادة بمشاركة محدودة) عدد المشاريع بهذه القيمة. ويظهر الإطار السفلي كيف نمت قيمة الاستثمار الكلي لمجموعة المشاريع التي ساهمت فيها ARD. في منتصف الخمسينيات، رفعت بضعة مشاريع ناجحة (مثل شركة High Voltage Engineering والشركة ذات التوجهات العسكرية Airborne Inostruments Inc) قيمة ممتلكات ARD على نحو محسوس. ومن ثم، في سنة 1966، ارتفعت القيمة ارتفاعاً باهراً.

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 5 ـ 7: تطور حقيبة استثمارات ARD.



المصدر: تعتمد على «Innovation in the Venture Capital Industry: A Study of American Research & Development Corporation»، هايدي ويلمان Heidi Willmann، أيار/مايو 1991، ورقة فصلية من مدرسة جون كيندي للإدارة، جامعة هارڤارد. طبع بعد الحصول على الموافقة.

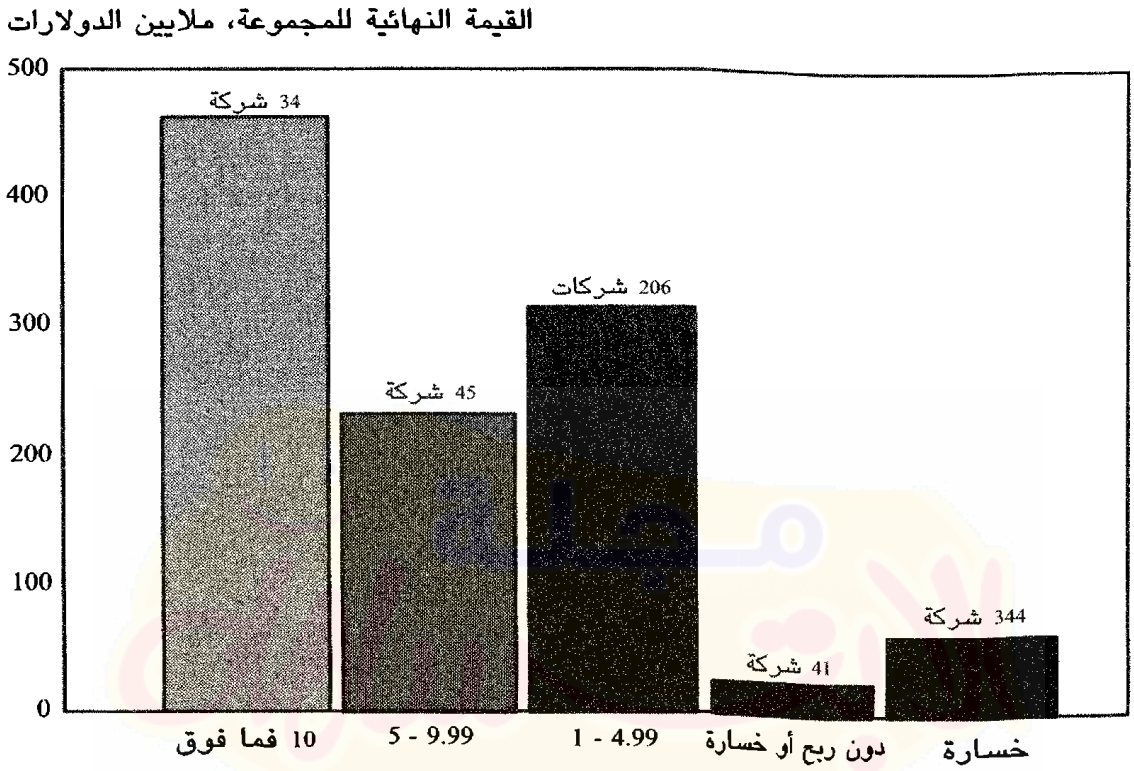
www.ibtesama.com Exclusive

وتقسم استثمارات ARD إلى جزءين: جزء خاص بشركة DEC: Digital Equipment Company، وجزء يضم ما يزيد على أربعين شركة. ويكشف الإطار السفلي أن جلّ الزيادة عائد إلى استثمار بقيمة $70,000 في شركة DEC في سنة 1957. ويعود نجاح DEC الباهر إلى ابتكار أول كومبيوتر يعمل بمبدأ تقاسم الوقت تحت اسم PDP-6 في سنة 1964، وإلى ظهور أول كومبيوتر صغير Minicomputer ذي قدرة عالية وسعر معقول تحت اسم PDP-8 في سنة 1965. وقد طرحت أول أسهم من شركة DEC للتداول في بورصة نيويورك في سنة 1966.

ويعود هذا التأثير الكبير لاستثمار وحيد قامت به ARD بالنسبة لمجمل قيمة استثماراتها إلى الطبيعة المنحرفة جداً للتوزيع الذي تتبعه العوائد على الاستثمار في الابتكارات. وتظهر المعطيات المستمدة من عينة أوسع بكثير من الاستثمارات في شركات التكنولوجيا الصاعدة أن هذه الظاهرة واسعة الانتشار في الحالة العامة[28]. ويلخص الشكل 5 ـ 8 دراسة قام بها مكتب Horsley Keogh Associates على 670 استثماراً مختلفاً (في ما مجموعه 496 مليون دولار) في 460 شركة ما بين 1972 و1983 وبتمويل من قبل 16 صندوق تمويل مجازفاً. وقد حُسبت القيمة النهائية لمجموع الاستثمارات في كانون الأول 1988 حيث وزعت صناديق التمويل 822 مليون دولار لشركائها، واحتفظت بعوائد وأرباح بلغت 278 مليون دولار. وقد حقق 34 استثماراً (أو 5 بالمائة من حجم العينة المدروسة) أرباحاً تعادل القيمة

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 5–8: توزع الأرباح على الاستثمارات الموافقة لـ670 حقيبة مجازفة.



المصدر: دراسة «Horsley Keogh Venture Study»، سان فرنسيسكو، 1990.

البدائية عشر مرات أو أكثر (وسطياً 19,25 مرة)، وساهمت بما يعادل 42 بالمائة من القيمة النهائية لمجموع المشاريع، في حين أسفر ما يقارب من نصف الاستثمارات عن الخسارة.

ومن الملاحظ أن هناك دورة زمنية واضحة لمستويات الاستثمار المجازف وللعوائد الناتجة منه، ويعود ذلك جزئياً من جهة إلى أن القليل من الاستثمارات الناجحة الكبيرة قادر على دفع عجلة الصناعة إلى الأمام، وقد يسفر غيابها عن أداء عام مخيب، ومن جهة أخرى إلى أن المستثمرين غالباً ما يتجاوبون

www.ibtesama.com Exclusive

مع دلائل عن أداء سابق مرضٍ عوضاً عن الاعتماد على تقديرات مجردة لإنجازات مستقبلية، فعندما لا يكون هناك إلا كمّ محدود من رؤوس الأموال، يصبح المستثمرون المجازفون انتقائيين إلى حدٍّ بعيد في استثماراتهم. وعندما تتوفر رؤوس الأموال تزداد المنافسة بينها فلا يتاح الوقت الكافي لأخذ الحذر والتروي، ويكون على مدراء صناديق الأموال الذين قد لا يتمتعون بالخبرة الكافية أن يتخذوا عدداً أكبر من القرارات[29]. ففي الولايات المتحدة، ساعد معدل عوائد مرتفع في منتصف الستينيات على ازدهار الاستثمار المجازف في نهاية العقد، ونتج عن ذلك (إضافة إلى الكساد الناتج من أزمة البترول) انخفاض معدل العوائد في منتصف السبعينيات، وهذا ما دفع بدوره العوائد إلى الارتفاع في أوائل الثمانينيات، وبالتالي ساعد على ازدهار الاستثمار من جديد في منتصف الثمانينيات (مع تدفق رؤوس أموال جديدة تراوح سنوياً من مليارين إلى أربعة مليارات)، وتبع ذلك فشل العديد من الشركات (خاصة في حقل الهندسة الحيوية) وانخفاض العوائد. وعادت من جديد الظروف المواتية لازدهار الاستثمار في منتصف التسعينيات، حيث وُظفت رؤوس أموال بلغت رقماً قياسياً في سنة 1995، قيمته 4,2 مليارات دولار[30].

وقد تغيرت مع مرور الزمن مصادر الأموال المستثمرة في المجازفة وتغيرت توجهات الاستثمارات. فمنذ الخمسينيات وحتى السبعينيات، كان تمويل هذه الاستثمارات يأتي من

www.ibtesama.com Exclusive

مجموعة من الأفراد الأغنياء الذين يرغبون في رفع عوائدهم. ولكن في سنة 1979، غيرت وزارة العمل الأمريكية قواعد «الاستثمار الحذر» Prudent Investor، لتسمح لصناديق التقاعد بتنويع استثماراتها إلى حد ما في مشاريع مجازفة جديدة عوضاً عن شراء السندات المضمونة، كما جرت عليه العادة. وعقب ذلك تدفقت رؤوس الأموال الجديدة على الاستثمارات المجازفة وهذا ما أدى إلى انخفاض عوائد الاستثمار وتغيّر التركيبة النوعية للمشاريع الممولة[31]. فمن ضمن 4,2 مليارات دولار المستثمرة في سنة 1995، أتت 1,66 مليار دولار من صناديق التقاعد، و784 مليون دولار من شركات التأمين، و959 مليون دولار من الهبات والمؤسسات، و741 مليون دولار من الأفراد والأسر[32]. وقد وسعت بعض الصناديق نشاطاتها في الثمانينيات لتمول شراء شركات وعقارات، ولتشارك في عمليات نشر الكابل التلفزيوني عوضاً عن، أو في بعض الأحيان إضافة إلى، تمويل المجازفة في التكنولوجيا المتقدمة.

تمر شركات التكنولوجيا الصاعدة عادة في مراحل متتالية للتمويل. ففي البداية يمكن لصاحب المشروع أن يخوض تجربته الأولى وأن يصمم مخططات مشروعه كعمل إضافي يقوم به في منزله إلى جانب وظيفته الاعتيادية. وعندما ينتقل المشروع إلى مرحلة التفرغ الكامل، قد يأتي التمويل من مدخرات أو من رهن منزل صاحب الفكرة نفسه. وعندما تستدعي الحاجة مبالغ إضافية، ولكن متواضعة نسبياً (ما بين 100,000 حتى 500,000

www.ibtesama.com Exclusive

دولار)، فغالباً ما يوفرها «حُرّاس الأعمال» ـ مجموعة من الأفراد الميسورين الذين يجتذبهم تحدي الاستثمار في التكنولوجيا المتقدمة[33]. وتدخل الشراكة المجازفة الميدان عند الوصول إلى مرحلة النموذج الأولي الكامل أو مرحلة الاختبارات السريرية فيما لاتزال هناك حاجة لمبالغ إضافية ـ عادة ما تراوح بين 300,000 دولار و3 ملايين دولار. وقد قدّر عدد مثل هذه الاستثمارات في الولايات المتحدة في منتصف التسعينيات بما يقارب 3,000 سنوياً. وتبعاً لأقوال Venture Economics المجمّع الأول في الولايات المتحدة لمعطيات الاستثمار المجازف، فقد استُخدمت 6 بالمائة من المبالغ التي أنفقتها صناديق التمويل المجازف في سنة 1995 لتمويل إعداد المشروع، وذهبت 17 بالمائة لتمويل الإقلاع (مثل تطوير المنتج والتسويق الأولي)، وذهبت 15 بالمائة لتمويل نشاطات أخرى من المراحل الابتدائية، وأنفق 42 بالمائة على التوسع، و9 بالمائة لشراء الشركات ومقتنيات أخرى، واستخدمت 11 بالمائة الباقية لأغراض أخرى[34].

إذا أسفرت التجارب الفنية والتسويقية الأولى عن نتائج واعدة فبإمكان الشركة الصاعدة أن تطلق أول عرض عام IPO: Initial Public Offering لأسهمها، لتوفر بذلك رصيداً بعشرات الملايين من الدولارات، وهذا ما يسمح للمستثمرين الذين جازفوا بأموالهم في المراحل المبكرة باسترداد جزء من استثماراتهم على وجه مرض. وبفضل انتشار تداول الأسهم

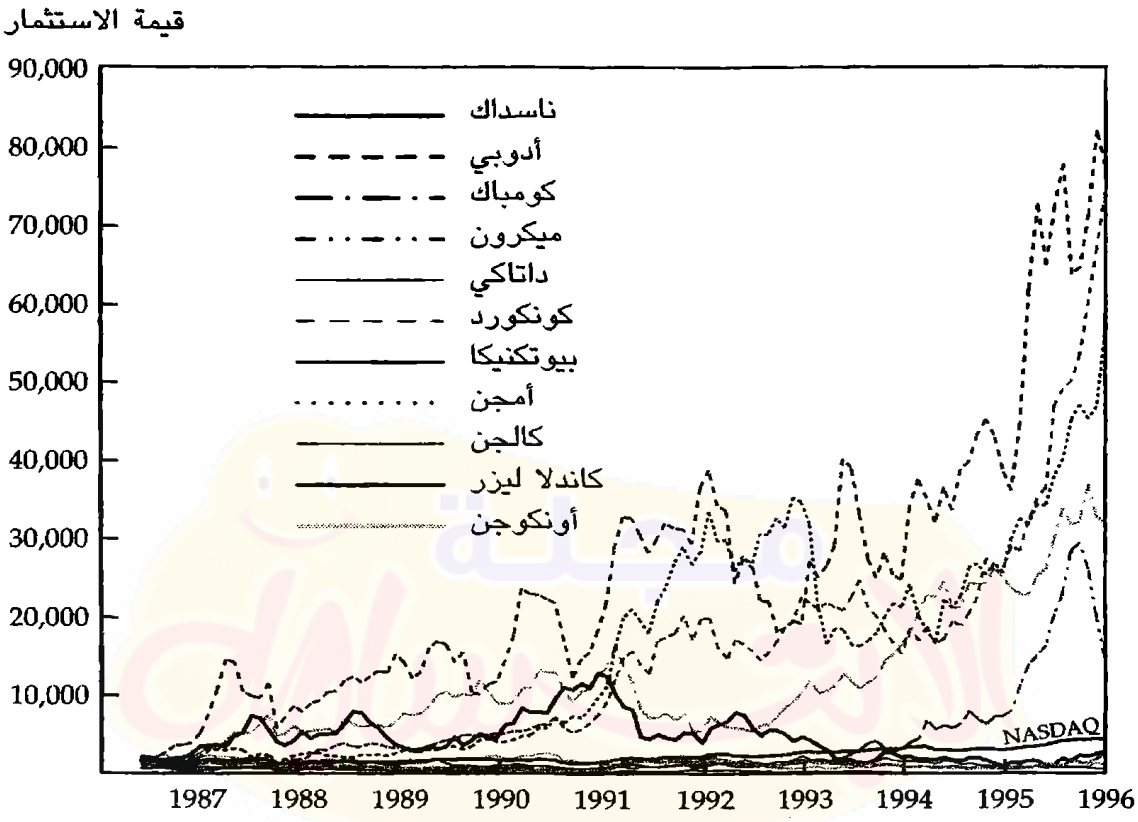
www.ibtesama.com Exclusive

الصغيرة إلكترونياً، وعبر البلاد، من خلال سوق الأسهم NASDAQ، أصبح من السهل إجراء مثل هذه العروض الأولية IPO، وهذا ما أدى إلى ازدياد عددها ازدياداً كبيراً[35].

ولكن لايعني تجاوز شركة ما للمراحل الأولى من التطوير التكنولوجي والتمويل، وإطلاقها لأول عرض عام، أنها تجاوزت مرحلة الخطر. يتابع الشكل 5 ـ 9 تطور استثمار افتراضي بقيمة 1000$ في عينة مكونة من عشرة عروض IPO في مجالات التكنولوجيا المتقدمة، في فترة طرحها ما بين سنتي 1983 و1986، وافتُرض استثمار أرباح الأسهم عند استحقاقها. وقد اختيرت الشركات العشر من بين مجموعة أوسع مكونة من اثنتين وخمسين شركة، كانت سنداتها مازالت قيد التداول حتى سنة 1995، وذلك من ضمن عينة ابتدائية من العروض عددها 131 عرضاً. واختيرت خمس من الشركات العشر بوصفها الأفضل أداء من بين عينة الشركات الاثنتين والخمسين، واختيرت الخمس الباقية عشوائياً. وقد كانت مسارات الشركات الخمس الأخيرة متقاربة في ما بينها في المجال 0 ـ 2000 دولار، لدرجة أنه يصعب التمييز بينها. بعبارة أخرى، راوحت هذه الشركات مكانها. أما الاستثمار في شركات أدوبي Adobe Systems، أو كونكورد Concord Computing أو أمجن Amgen أو كومباك Compaq Computer فقد سمح بمضاعفة الاستثمار الابتدائي البالغ 1000$ من اثنتين وثلاثين حتى ثماني وسبعين مرة مع نهاية سنة 1995. وفي ذاك الوقت كانت

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 5–9: تطور قيمة استثمار قدره 1000$، 10 عروض علنية ابتدائية (IPO)، في الفترة 1986–96.



المصدر: يعتمد على «Uncertainty and the Size Distribution of Rewards from Technological Innovation»، ف.م. شِرر وديتمار هارهوف، مجلة Journal of Evolutionary Economics، نشر في سنة 1999.

الشركات الخمس الأكثر نجاحاً تساهم لوحدها بنصف القيمة الكلية للأسهم لكل الشركات التي بقيت على قيد الحياة إضافة إلى تلك التي انبثقت عن ثلاثة وعشرين اندماجاً بين الشركات. من الملاحظ عموماً أنه عندما يمتد تقييم أداء شركة ما في سوق الأسهم على مدى خمس عشرة سنة، يزداد انحراف توزيع قيمة أسهمها أكثر فأكثر. وفي المجمل، تضاعف الاستثمار في 131 شركة حتى نهاية سنة 1995 بمقدار أربع مرات من قيمته الابتدائية البالغة 131,000 دولار، وهذا يماثل تقريباً الأرباح التي

www.ibtesama.com Exclusive

كان المستثمرون سيحققونها لو أنهم استثمروا أموالهم في حقيبة مالية تتبع تماماً مؤشر NASDAQ[36].

على مدى عقود من الزمان كانت عملية التمويل المجازف في التكنولوجيا المتقدمة والشركات التي لا عد لها التي استفادت منها «سلاح الولايات المتحدة السري» الذي كان يسمح لها بالتفرد بديناميكية تكنولوجية لامثيل لها في الدول الأخرى. ولكن هذا السر تسرب تدريجياً، فبدأت دول عديدة تعمل لبناء شبكاتها الخاصة للتمويل المجازف للتكنولوجيا المتقدمة وتطوير أسواق مالية لخدمة الشركات الصغيرة الفتية[37]. وقد قادت بريطانيا الركب بتوظيفها 3,4 مليارات دولار كرؤوس أموال مجازفة في سنة 1995، تبعتها فرنسا بـ 1.1 مليار دولار، ثم ألمانيا بـ 871 مليون دولار، وهولندا بـ 611 مليون دولار، وأخيراً إيطاليا بـ 331 مليون دولار[38]. ولم تكن نماذج الاستثمار الابتدائية في هذه الدول موجهة نحو التكنولوجيا المتقدمة كما هي الحال في الولايات المتحدة، فقد استخدم أكثر من نصف مجمل الاستثمارات الأوروبية في سنة 1995 لتمويل شراء الشركات ولاستبدال رؤوس الأموال. ولم يتجاوز الاستثمار في إعداد المشاريع 0,6 بالمائة من الاستثمار الإجمالي، وبلغ الاستثمار في الإقلاع 5,2 بالمائة، وفي التوسع 41 بالمائة[39].

أما بالنسبة لكندا، فقد أشارت المعطيات إلى أن شركات التمويل المجازف تدير تجمعاً من رؤوس الأموال (وليس تدفقاً سنوياً كما في التقديرات السابقة) قارب في سنة 1995 5,9 مليار

www.ibtesama.com Exclusive

دولارات كندي[40]. وقد وردت معلومات تفيد بارتفاع مشاركة رؤوس الأموال المجازفة في الشركات العاملة في حقل التكنولوجيا من 25 بالمائة في سنة 1989 حتى قارب 60 بالمائة في سنة 1994. ولكن على ما يبدو، تميل صناديق الأموال المجازفة للاستثمار في الشركات الكبرى وبمبالغ لا تتجاوز إلا نادراً 750,000 دولار كندي، وهذا ما يخلق فراغاً في مجال تمويل الشركات الصاعدة الصغيرة.

وعلى الإجمال، فإن الدول الصناعية الكبرى تبذل جهوداً حثيثة لتشجيع الابتكار في الشركات الصغيرة المعتمدة على التكنولوجيا ولتأمين الدعم المادي اللازم لإنشائها ولنموها. وبتحرير العملاق من قيوده، سيكون هناك تأثير عميق على النمو الاقتصادي[41].

جدول 5 ـ 3: الإنفاق الحكومي لدعم البحث والتطوير في مجموعة مختارة من الدول، 1993.

الدولة	إجمالي إنفاق الحكومة على البحث والتطوير (مليارات الدولارات الأمريكية)	إجمالي الإنفاق الداخلي مؤسسات الحكومة (مليارات الدولارات الأمريكية)	النسبة المئوية للبحث والتطوير الممول من قبل الحكومة
كندا	3,41	1,58	40,1
بريطانيا	8,48	3,03	32,7
الولايات المتحدة	69,88	17,10	37,7
فرنسا	13,61	5,58	43,5
ألمانيا	14,92	5,54	36,7
اليابان	12,30	6,94	21,6

المصدر: مؤشرات العلوم والتكنولوجيا الأساسية Main Science and Technology Indicators، العدد 2، منظمة التعاون الاقتصادي والتطوير، باريس، سنة 1996، الجداول 62، 54، 35؛ انظر أيضاً مؤشرات العلوم والهندسة لسنة 1998 «Science & Engineering Indicators»، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص A-179.

www.ibtesama.com Exclusive

■ سياسات الدولة لتمويل الابتكار

نظراً للمصاعب التي تواجهها الشركات الخاصة في الاستحواذ على كامل العوائد الناتجة من استثمارها في مجال الابتكار، وللمخاطر الناتجة عن هذه الابتكارات، يبقى للحكومات دور في دعم الابتكار سواء بزيادة حوافز الشركات الخاصة أو بدعم الابتكار مباشرة من خلال تمويل حكومي. ويجري اتباع كلتا الطريقتين، ويتركز النقاش الدائر حول كيف وإلى أي مدى يجب أن تتدخل الحكومات.

الإنفاق المباشر والمساعدات

يمكن أخذ لمحة شاملة عن دور الحكومات في الإنفاق المباشر بالاطلاع على إحصائيات منظمة التعاون الاقتصادي والتطوير OECD: Organization for Economic Corporation and Development المتعلقة بمختلف فئات الإنفاق الحكومي لدعم البحث والتطوير والمعرفة تعريفاً معيارياً (انظر الجدول 5 ـ 3). تركز هذه الدراسة على ست دول صناعية رائدة وتورد مجمل الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير إضافة إلى المبالغ التي أنفقتها جهات حكومية داخلياً في هذا المجال، ونسبة الإنفاق الحكومي من الإنفاق الوطني بمجمله على البحث والتطوير. وتتقدم الولايات المتحدة الدول الأخرى بقيمة إنفاقها المطلق، ويعود ذلك إلى برامجها الضخمة في الدفاع والفضاء المعتمدة على قطاع الصناعة لديها، أكثر منه لتدخلها في تمويل

www.ibtesama.com Exclusive

مجمل استثمارات البحث والتطوير الوطنية[42]. ومن بين الدول الست، تمول الحكومة الفرنسية الجزء الأكبر من الإنفاق الوطني في حين تحتل اليابان المركز الأخير في هذا المجال.

وبرغم التزايد الكبير للدعم الحكومي للبحوث الأساسية خلال العقود الأخيرة، مازال الجدل دائراً حول كفاية هذا الدعم، ولكن لا مجال هنا لمعالجة هذه المسألة، فالبحوث الأساسية مثل العديد من الأمور التي تعتمد على الموارد الحكومية، لا حدود لنفقاتها. حتى إنه تدور في المجتمع العلمي نقاشات أكثر حدة بين مناصري الإنفاق على المشاريع العلمية الضخمة (مثل المصادم الفائق الوصولية في الولايات المتحدة وما يماثله في الضخامة من مشاريع تفتيت الذرة في مخابر البحوث النووية الأوروبية CERN قرب جنيف، والمحطات الفضائية المسكونة والاندماج النووي، والحصول على مخطط الجينات البشرية) وبين من يفضلون توزيع الأموال التي تمتصها هذه المشاريع الضخمة على مجموعة أوسع من الاستكشافات. طبعاً لا شك بأهمية المشاريع العلمية الضخمة، ولكن كانت الدول (وخاصة الولايات المتحدة) تحاول الاحتفاظ بنصيب الأسد من شرف المكتشفات لعلمائها عوضاً عن التعاون مع الدول الأخرى وتقاسم التكاليف. هذا ما حدث على سبيل المثال بالنسبة للمصادم الأمريكي الفائق، إذ كان بالإمكان تحقيق معظم أهدافه بكلفة أقل لو قدمت موارد إضافية للمرافق الدولية التي يوفرها الـ CERN. ولم تطرح هذه الإمكانية إلا عندما بدأ

www.ibtesama.com Exclusive

المشروع يعاني مشاكل إدارية، عائدة في جزء منها إلى تجاوز كبير للميزانية المرصودة أدى إلى سحب دعم الكونغرس للمشروع. عند ذلك، خصصت مبالغ أقل بكثير لدعم البحث المشترك في الـ CERN. ويوضح تقرير حكومي مهم عن سياسة البحوث العلمية في بريطانيا أن «أكبر البرامج العلمية تتطلب توظيف موارد على الصعيد العالمي لا على الصعيد الوطني أو حتى الأوروبي» ويفيد هذا التقرير أن بريطانيا قد خفضت عن قصد في السنوات الأخيرة ميزانية البحث العلمي المخصصة للمشاريع الكبيرة[43].

وقد قدم الكثير من الدول مساعدات موجهة لتشجيع البحث والتطوير الصناعيين والتطبيقيين وخاصة في مجالات قادرة على دفع الدولة إلى موقع ريادي في التجارة الدولية عموماً أو في تقانات مستقبلية محددة. ويكمن في ذلك خطر حدوث خلل شديد في التجارة العالمية إذا ما تصعدت حرب المساعدات للبحث والتطوير ما بين الدول. ولتلافي ذلك وضعت اتفاقية أوروغواي للتجارة Uruguay Round Treaty الموقعة في مراكش في سنة 1994 حدوداً واضحة للمساعدات في البحث والتطوير، وإذا ما تخطتها إحدى الدول فيتوجب عليها اتخاذ إجراءات موازنة. ويسمح للحكومات بتقديم مساعدات « للبحث الصناعي» بنسبة لا تتجاوز 75 بالمائة من النفقات، ويعرّف «البحث الصناعي» بأنه «البحث المخطط له، أو التحري الدقيق لاكتشاف معرفة جديدة بهدف استخدام هذه

www.ibtesama.com Exclusive

المعرفة لتطوير طرق إنتاج وخدمات جديدة، أو لتحسين منتجات وطرق إنتاج وخدمات موجودة[44]». ويمكن للدولة أن تساهم بما يصل إلى 50 بالمائة في نفقات التطوير في المرحلة قبل التنافسية بما فيها التصميم الابتدائي وحتى أولى مراحل تصنيع الأنموذج الأولي. ولا تشمل المساعدات نفقات البحث والتطوير الموجهة للتعديل الدوري للمنتجات وطرق الإنتاج والعمليات الجارية الأخرى.

السياسة الضريبية

تعتبر السياسة الضريبية أداة مهمة تؤثر بها الحكومة على قرارات الاستثمار في البحث والتطوير في الصناعة. وهناك أربعة محفزات أساسية مؤثرة إضافة إلى العديد من الميزات الخاصة التي لا يسمح تعقيدها باستعراضها هنا[45].

أولاً، برغم أن الإنفاق على البحث والتطوير يعتبر استثماراً من أجل المستقبل، إلا أن غالبية الدول الصناعية تسمح للشركات باستثناء هذه التكاليف من الحساب الضريبي باعتبارها نفقات جارية مثلها كمثل نفقات الدعاية أو نفقات التنقيب عن النفط في مواقع غير واعدة. وخلافاً للولايات المتحدة، تسمح كندا أيضاً باستثناء رأس المال المستخدم في البحث والتطوير (على سبيل المثال لبناء وتجهيز المخابر). حتى بالنسبة للشركات الشابة التي لا تحقق بعد أرباحاً لتستثني منها نفقات البحث والتطوير، من المفضل عادة اعتبار هذه النفقات جارية إلا إذا كانت إمكانيات تحميل الخسارة لاحقاً ضئيلة[46]. وقد نظم جزء

www.ibtesama.com Exclusive

صغير من البحث والتطوير في الولايات المتحدة اعتماداً على شراكات فردية، وهذا ما يسمح للممولين من الأفراد الأثرياء باستثناء هذه النفقات من ضريبة الدخل على الأفراد والتي تصبح مع ارتفاع الدخل أعلى من نسبة الـ 35 بالمائة المطبقة (منذ سنة 1993) على دخل الشركات، أو من نسبة الصفر الموافقة لانعدام الضرائب على الشركات التي لاتحقق ربحاً أو التي لا تتوقع أرباحاً قريبة لتحمل عليها خسائرها.

ثانياً، قد يشكل اختلاف الضرائب المطبقة على أرباح رأس المال مقارنة بأشكال دخل الفرد الأخرى دافعاً قوياً للاستثمار وخاصة للمجازفة في مجالات التكنولوجيات المتقدمة. ويعتقد أن للتغييرات في القوانين الضريبية الأمريكية التي تعطي الأفضلية لأرباح رأس المال ـ مع نسبة ضريبية عليا على دخل الفرد متناقصة على مراحل من 28 بالمائة في سنة 1977 حتى 20 بالمائة في سنة 1981 ـ دوراً مهماً في زيادة حجم رؤوس الأموال الموظفة في الاستثمار المجازف[47]. ولكن من الصعب التمييز بين أثر هذه التغييرات في القوانين الضريبية وأثر ارتفاع معدل عوائد صناديق التمويل المجازف الذي زامن التغييرات إضافة إلى تغيّر قواعد «الاستثمار الحذر» التي تحكم خيارات الاستثمار لصناديق التقاعد. ومن المحتمل أن حذف معظم تفضيلات أرباح رأس المال ما بين سنتي 1986 و1997 كان ذا تأثير سلبي متزايد. برغم ذلك، شهدت التسعينيات ازدهاراً لا مثيل له في الاستثمارات المجازفة في التكنولوجيا المتقدمة

www.ibtesama.com Exclusive

ويعود الفضل جزئياً للأموال التي تدفقت من صناديق التقاعد ذات الأرباح المعفية من الضرائب على الأقل حتى حين دفعها للمستفيدين[48]. وبرغم أن معظم الاقتصاديين يعتقدون أن فرض الضرائب بالتساوي على الدخل الجاري وعلى أرباح رأس المال يثبط من الاستثمار المجازف إلا أن تعقيد التأثيرات الخارجية التي تتدخل في «التجارب» الضريبية الأمريكية لا تسمح بالجزم بالآثار الإيجابية الكافية للرد على المطالبين بمعادلة الميزانية وبتساوي الضرائب.

ثالثاً، تشجع بعض الدول الاستثمار في إقامة المصانع والتجهيزات التقليدية بالسماح بتسريع امتلاكها[49]. ويزيد الاستثمار في المصانع بدوره من مبيعات وأرباح موردي التجهيزات فيدفعهم لإجراء المزيد من البحث والتطوير[50]. وبرغم أن الدارسين يعون جيداً الرابطة بين الاستثمار والبحث والتطوير، إلا أنه لا توجد أية بحوث جازمة للربط بين أمرين أكثر تباعداً: الحوافز الضريبية للاستثمار من جهة، والبحث والتطوير في مجال التجهيزات من جهة أخرى.

أخيراً، تقدم العديد من الدول (ماعدا بريطانيا) حوافز خاصة ومباشرة للبحث والتطوير بتقديم إعفاءات ضريبية. وفي هذا المجال كانت كندا الدولة الرائدة[51]. فمنذ سنة 1962، سمحت للشركات ليس فقط بخصم نفقاتها الحالية على البحث والتطوير وعلى التجهيزات اللازمة لهما من دخلها الخاضع للضريبة، ولكن أيضاً بخصم 50 بالمائة من الفارق بين إنفاقها

www.ibtesama.com Exclusive

الحالي على البحث والتطوير وإنفاقها في سنة 1961. وقد ألغيت هذه المساعدة في سنة 1966 ولكنها طبقت من جديد ما بين 1978 و1984. إضافة إلى ذلك، بدأت كندا منذ سنة 1977 نظاماً للإعفاء الضريبي على البحث والتطوير يسمح للشركات (مع بعض التعقيدات) بالحصول على إعفاء مباشر من الضرائب من أجل زيادة مقبولة في نفقات البحث والتطوير لديها. وراوحت نسبة الإعفاء من 10 حتى 25 بالمائة من زيادة الإنفاق على البحث والتطوير، حيث استفادت الشركات الصغيرة والمخابر (حتى سنة 1994) الواقعة على المحيط الأطلسي من نسب إعفاء أعلى من الشركات الكبرى التي تقوم بالبحث والتطوير في مناطق أخرى من كندا. ومن جديد، ألغت كندا في سنة 1984 إمكانية خصم نفقات البحث والتطوير من الحساب الضريبي، ولكنها رفعت نسبة الإعفاء الضريبي إلى ما بين 20 و35 بالمائة (تُقدم النسبة الأعلى للشركات الصغيرة). وتستفيد حالياً من الإعفاء الضريبي كل النفقات المقبولة على البحث والتطوير وليس فقط الزيادة في الإنفاق، ولكن تخضع قيمة الإعفاء نفسها للضرائب باعتبارها دخلاً للشركة. وقد قدّر إدوين مانسفيلد من خلال استطلاع غطى الشركات الكندية، أن مختلف الإعفاءات والحسومات قد ساهم في زيادة الإنفاق على البحث والتطوير بما يقارب 2,6 بالمائة في سنة 1982 أو مايقارب خمسين مليون دولار كندي[52].

وفي بداية سنة 1981، حذت الولايات المتحدة حذو كندا

www.ibtesama.com Exclusive

بسن قانون إعفاء ضريبي على البحث والتطوير. وكما في كندا، كانت هناك فترات زمنية تفصل بين فترات إعادة تطبيق القانون إضافة إلى العديد من التغييرات في تفاصيل الإعفاءات، وهذا ما خفف من التأثير الإيجابي لها[53]. في البداية، مُنحت نسبة إعفاء قدرها 25 بالمائة على الزيادة في إنفاق الشركة على البحث والتطوير مقارنة بالسنوات السابقة. وبعد ذلك، كان حساب الزيادة يجري بمقارنتها بمتوسط الإنفاق للسنوات الثلاث السابقة. وعقب ذلك (في سنة 1989) اعتمد كأساس للمقارنة متوسط الإنفاق للسنوات 1984 ـ 1988. وكان الهدف من منح الإعفاءات للزيادة فقط في الإنفاق، هو دفع الشركات أكثر ما يمكن للاستثمار في البحث والتطوير مقابل الضرائب التي تتنازل عنها الحكومة. ولكن عند حساب الزيادة مقارنة بالسنوات السابقة فإن كل زيادة في الإنفاق في سنة ما سترفع من أساس حساب الزيادة للسنوات التي تليها، وهذا ما يولد مفعولاً عكسياً سلبياً. ولذلك اعتمد في سنة 1989 الحساب بالنسبة لقيمة سابقة ثابتة. ومنذ سنة 1987 خُفضت نسبة الإعفاء إلى 20 بالمائة، وما زال يُعمل بها حتى الآن. وقد قامت برونوين هول Bronwyn Hall بأكثر الدراسات عناية في ما يخص تأثير قوانين الإعفاء الضريبي على أداء البحث والتطوير لما يقارب 1000 شركة مابين سنتي 1980 و1991، وذلك باستخدام تقنيات الاقتصاد القياسي Econometrics[54]. وقد وجدت في هذه الدراسة أن التسهيلات الضريبية رفعت المبالغ التي أنفقتها الشركات على البحث

www.ibtesama.com Exclusive

والتطوير بما يقارب ملياري دولار سنوياً (وفق أسعار سنة 1982) مقابل خسارة الحكومة لما لا يتجاوز مليار دولار. وقد ارتفع إنفاق الشركات الأمريكية على البحث والتطوير خلال هذه الفترة (وفق أسعار السنة الجارية) من 30,5 مليار دولار في سنة 1980 (مايقابل 1,1 بالمائة من الناتج القومي الإجمالي) إلى 90,6 مليار دولار (ما يقابل 1,6 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي) في سنة 1991. ولا شك في أن الشكوك التي كانت تحيط بإعادة تطبيق القانون من سنة إلى أخرى قد أضعفت من تأثيراته المحفزة خلال التسعينيات.

سياسة حماية الاختراع

لنترك جانباً الوسائل الأخرى التي قد تلجأ إليها الحكومات، ولنعد إلى الملكية الفكرية. فقد رأينا سابقاً أن الهدف من براءات الاختراع وحقوق الطباعة (من أجل البرمجيات) هو تأخير غزو المقلدين وإفساح المجال للمبتكرين ليستعيدوا ما استثمروه في البحث والتطوير. ولا يزال الجدل دائراً حول الانتشار والقوة اللذين يجب أن تكون عليهما حقوق الملكية. وفي غالبية الدول المتقدمة لم تتجاوز التغييرات التي أُدخلت على قوانين حماية الاختراع المحلية في العقود القريبة حدود التعديلات البسيطة، ولكن مثل هذه التغييرات البسيطة قد تكون ذات تأثير عميق.

في الولايات المتحدة أدى إنشاء محكمة استئناف مركزية

www.ibtesama.com Exclusive

مسؤولة عن كل الشكاوى التي تخص براءات الاختراع إلى توحيد عملية اتخاذ القرار كما كان يريد الكونغرس. إضافة إلى ذلك اختير معظم القضاة من المختصين بقضايا الاختراع، وهذا ما جعل المحكمة تأتي بأحكام تقوي كثيراً وتوسّع مجال تطبيق براءة الاختراع في القضايا التي عالجتها، ورفع بالتالي، في بعض الحالات، سوية العطل والضرر التي حكمت بها إلى مليار دولار، عند إثبات خرق حقوق الاختراع. وقد ساندت هذه التغييرات المبتكرين من وجهة نظر واحدة، ولكنها بالمقابل جعلت الابتكار أكثر خطورة ـ مثل السير في حقل الألغام ـ في مجال التكنولوجيات، إذ تتعقد وتتداخل الاختراعات بحيث يصعب تحديد مجال تطبيق أية براءة اختراع. وبهذا لايبدو واضحاً ولامعروفاً التأثير الحقيقي لهذه المحكمة على تشجيع الابتكار.

أما في كندا، فقد أُقرّت تعديلات قوانين حماية الاختراع في أواخر الثمانينيات كتحضير لاتفاق التجارة الحرة بين كندا والولايات المتحدة، وقد نتج من ذلك الحدّ مما كانت الحكومة تقوم به عادة من توفير رخص تصنيع إلزامية بحقوق ملكية مخفّضة للشركات التي تصنّع بدائل عمومية للمستحضرات الدوائية الجديدة التي مازالت مغطاة ببراءات اختراع. وتلا ذلك، من بين تأثيرات أخرى، جذب الشركات متعددة الجنسيات القائمة غالباً خارج كندا للقيام بالبحث والتطوير على الأدوية في كندا، إذ وعدت هذه الشركات بنقل جزء هام من نشاط البحث والتطوير إلى كندا، وطبقت الحكومة آليات تحكُّم بأسعار الدواء

www.ibtesama.com Exclusive

كبديل من الترخيص الإلزامي آملة أن تسيطر على نفقات العناية الصحية[55]. وقد بدأت الحكومة الكندية دراسة في سنة 1997 لتقييم التأثير المتوازن لهذه السياسات المتضاربة نوعاً ما.

أتت أكثر سياسات حماية الاختراع أهمية في السنوات الأخيرة كتحضير لاتفاقية مراكش. وتطلب هذه الاتفاقية من الدول النامية التي تفتقر في الأغلب إلى قوانين حماية اختراع مجدية أن ترفع من سوية الحماية التي توفرها إلى السوية المتبعة في الدول الصناعية خلال خمس سنوات (أو خلال عشر سنوات من أجل المنتجات الدوائية). وهذا بالتأكيد سيحسن من أرباح الشركات متعددة الجنسيات بفضل بيعها منتجات تكنولوجية متقدمة إلى العالم الثالث، وسيسهل من إنشاء مواقع إنتاج جديدة فيها (بما أنه لن يعود بمقدور الحكومات أن تتجاهل براءات الاختراع للمبتكرات المطورة في الخارج). وهنا يُطرح تساؤل قد تعادل قيمته 64 مليار دولار، فهل ستشجع هذه التغييرات الشركات في الدول النامية لتصبح أكثر ابتكاراً اعتماداً على جهودها الخاصة؟ فمن المفترض أن تزداد الحماية بفضل براءات الاختراع للمبتكرات المحلية، وسيكون لدى هذه الشركات دافع أكبر لتطور وتحسن اختراعات الشركات الأجنبية. تظهر الدلائل الأولية تكهنات سلبية[56]، ولكن من الصعب الآن تقدير النتائج على المدى الطويل.

www.ibtesama.com Exclusive

6 رأس المال البشري

تعتبر القدرة الإبداعية عند الإنسان، أو ما يسمى في لغة الاقتصاد برأس المال البشري، من أهم الموارد اللازمة لعملية تطوير العلم والتكنولوجيا. وكما رأينا في الفصل الثالث، تشير دراسات ديريك دي سولا برايس إلى أن المجهود الإنساني الموجه إلى العلم والتكنولوجيا قد ازداد على مدى القرنين أو الثلاثة الماضية بمعدل 4 حتى 5 بالمائة سنوياً. ونتجت عن ذلك تطورات كبيرة في المعرفة والتكنولوجيا وفي سوية المعيشة. ويبقى السؤال مطروحاً حول ضرورة استمرار نمو الجهود الموجهة للعلم والتكنولوجيا بالمعدلات نفسها للمحافظة على معدل مستقر لنمو الإنتاجية ـ أي بعبارة أخرى، هل علينا دائماً الجري أسرع فأسرع لنلحق بركب النمو؟ ـ ويبدو من الصعوبة بمكان الإجابة عن هذا السؤال الآن. ومع ذلك، يمكننا على الأقل، أن ندرس حجم رأس المال البشري المكرس للعلم والتكنولوجيا وتوجهات نموه خلال السنوات الأخيرة. ويمكننا أن نتحرى أيضاً عن المصادر المحتملة لنموه المستقبلي.

www.ibtesama.com Exclusive

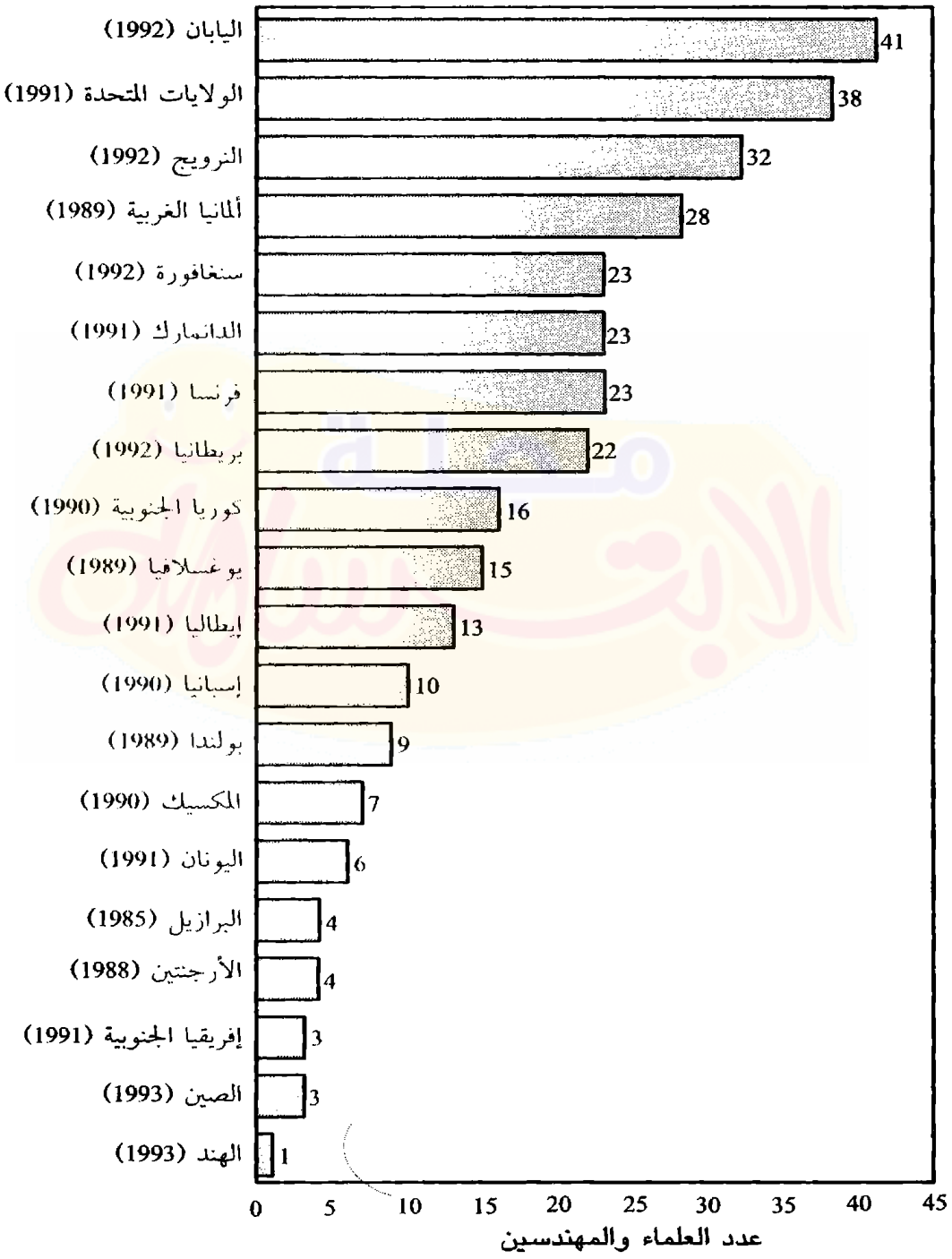
■ التوجهات الحالية والمستقبلية

يبين الشكل 6 ـ 1 حجم الإمكانات العلمية والهندسية الموظفة في نشاطات البحث والتطوير (في القطاعين العام والخاص) بالنسبة للتعداد السكاني الكلي في 20 دولة بارزة، وذلك من أجل أحدث سنة تتوفر من أجلها المعطيات في كل دولة[1]. ويبدو واضحاً موقع اليابان كأشد الدول تعبيراً عن التحدي التكنولوجي من بين الدول التي حققت التصنيع. ويسترعي الانتباه موقع النرويج كثالث دولة من حيث استخدام مهارات البحث والتطوير، ولا يسبقها في ذلك إلا اليابان والولايات المتحدة. وتحتل بريطانيا وكندا موقعين وسطيين بالنسبة للدول الصناعية الرائدة. وتبدو واضحة العلاقة بين انخفاض مستويات التطور الاقتصادي وتوظيف المهارات بالنسبة للدول التي تحتل النصف الأسفل من الشكل.

ويقدم الشكل 6 ـ 2 رؤية أكثر ديناميكية، إذ يتتبع نمو استخدام العلماء والمهندسين في البحث والتطوير بالنسبة لحجم العمالة الوطنية وذلك في سبع دول صناعية رائدة. كانت الولايات المتحدة، خلال معظم الحقبة التي تلت الحرب العالمية الثانية، من أكثر الدول توظيفاً لرأس المال البشري في مجالات البحث والتطوير. وبالرغم من أن اليابان قد بدأت من موقع بعيد جداً وراء الولايات المتحدة، إلا أنها لحقت بها وماثلتها في سنة 1989، لتسبقها بعد ذلك. وليس من الواضح إذا كانت اليابان ستحافظ على موقع الريادة بعد معاناتها

www.ibtesama.com Exclusive

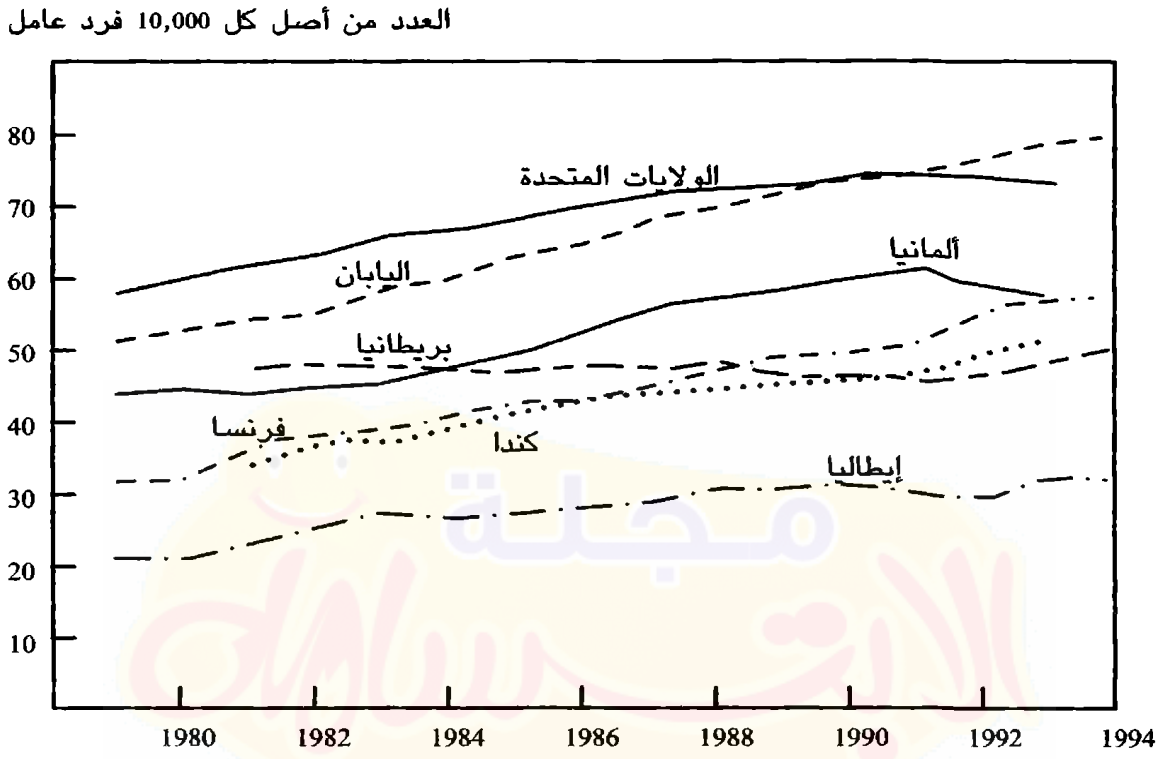
الشكل 6–1: عدد العلماء والمهندسين العاملين في البحث والتطوير في كل 10.000 نسمة، من أجل مجموعة مختارة من الدول. تختلف السنوات المعتمدة من دولة إلى أخرى.



المصدر: مؤشرات العلم والهندسة Science & Engineering Indicators 1996، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، واشنطن، ص3–25.

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 6–2: العلماء والمهندسون في البحث والتطوير في كل 10.000 فرد عامل، 1978–94.



المصدر: مؤشرات العلم والهندسة Science & Engineering Indicators 1998، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، واشنطن، الجدول الملحق 3–15، ص A-117.

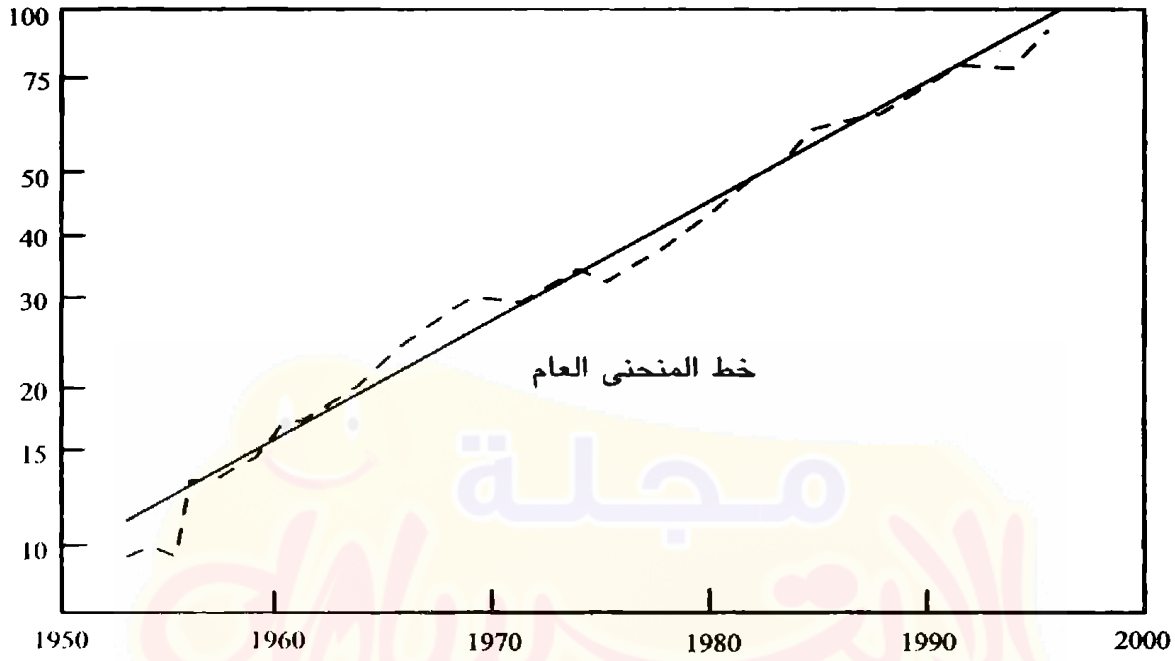
مؤخراً من نكسات اقتصادية. وتتميز بريطانيا من بين الدول السبع بالغياب الكامل للنمو حتى 1992. ويبدو تأثير توحيد ألمانيا الغربية والشرقية في سنة 1990 واضحاً على الخط البياني.

تظهر الولايات المتحدة نمواً متأخراً في نهاية الثمانينيات، يليه تدهور في بداية التسعينيات. ورافقه تدهور مماثل في إجمالي إنفاق الشركات على البحث والتطوير (الخط المنقط في الشكل 6 ـ 3) معدلاً على أساس قيمة الدولار الثابت باستخدام

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 6–3: تطور أداء البحث والتطوير المموّل من قبل الشركات الأمريكية، 1953–96.

مليارات الدولارات معدلة إلى قيمة الدولار في سنة 1987



المصدر: Research & Development in Industry 1994، مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية، واشنطن، التقرير رقم 97–331 لسنة 1997، ص 17؛ مؤشرات العلم والهندسة Science & 1998 Engineering Indicators، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص A-121.

الناتج المحلي الإجمالي كعامل تخفيض. ويُمثل منحى النمو طويل الأمد بمتوسط 4,9 بالمائة سنوياً بالخط المستمر (يمثل الخط المستقيم على التدريجات اللوغاريتمية معدل نمو ثابتاً). وعند دراسة المعطيات المتوفرة على فترة زمنية أطول، تتوضح عدة دورات. فمن سنة 1953 وحتى سنة 1970 كان معدل النمو 6,30 بالمائة، ليصبح 3,75 بالمائة في السبعينيات (تدهور رافقه تأخر في نمو الإنتاجية)، و5,27 في الثمانينيات، و3,64 بالمائة

www.ibtesama.com Exclusive

في أثناء السنوات الست الأولى من التسعينيات. ولعل استقرار الإنفاق في السنوات الأربع الأولى من التسعينيات عائد إلى حالة كساد وانخفاض ميزانيات الدفاع، وقد تبعها انتعاش ناشط عاد بالقيم إلى قرب المنحنى العام. وتبين دراسة أكثر تفصيلاً لكل قطاع صناعي على حدة، أن مبالغ الإنفاق على البحث والتطوير ما بين سنتي 1990 و1994، مع أخذ التضخم بعين الاعتبار، قد انخفضت في إحدى عشرة من الست وعشرين مجموعة صناعية التي تتوفر من أجلها المعطيات[2]. فقد انخفض الإنفاق بقيمة الدولار الثابت نحو 9,8 بالمائة ما بين 1990 و1994 في الشركات التي توظف أكثر من 25،000 موظف، وانخفض نحو 5,8 بالمائة في الشركات التي يرواح عدد موظفيها بين 10,000 و24,999 موظفاً ـ وهي فئات الشركات التي تابعت مؤسسة العلوم الوطنية تغطيتها باستطلاعات مستمرة ومتجانسة. أما بالنسبة للشركات الأصغر حجماً، فتشير المعطيات إلى زيادة محسوسة في الإنفاق، ولكن هذه المعطيات غير موثوقة تماماً لأن مؤسسة العلوم بدأت تهتم بهذه الفئة من الشركات خلال فترة الدراسة.

■ الوافدون على مجالات العمل في العلم والهندسة

قد ينتج نمو أو تراجع نسبة القوة العاملة في مجالات البحث والتطوير من تغير في الطلب على المهارات في هذه المجالات أو من تغير في العرض. مع العلم أن العرض يتوافق

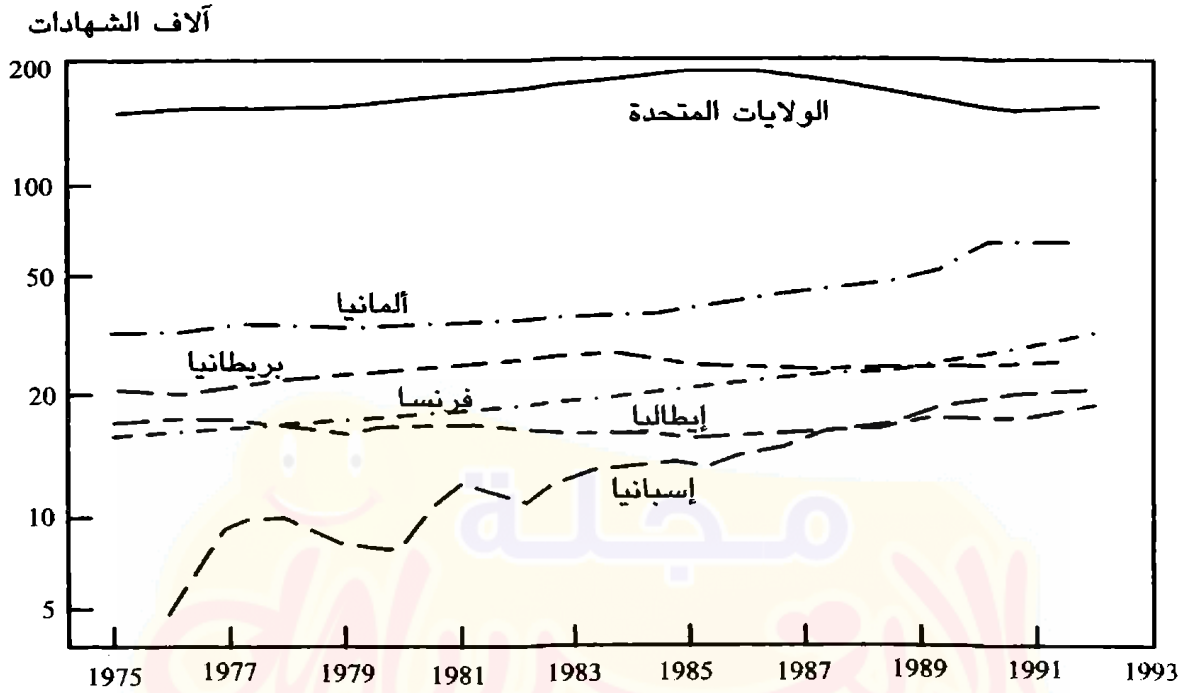
www.ibtesama.com Exclusive

مع تغيرات الطلب مع تأخير زمني، ولكننا نركز هنا على جانب العرض.

وفقاً للمعطيات التي جمعتها المؤسسة الوطنية للعلوم، نما التعليم العالي في العلوم والهندسة في أوروبا نمواً سريعاً بعد سنة 1975. ويعود ذلك جزئياً إلى إنشاء وتوسيع معاهد مثل البوليتكنيك Polytechnics في إنكلترا، ومدرسة Fachhochschulen في ألمانيا، والمعاهد الجامعية للتكنولوجيا Institutes Universitaires de Technologies في فرنسا. وتشير المعطيات الواردة من غربي أوروبا إلى زيادة في شهادات العلوم الطبيعية من عدد لا يتجاوز 54،000 شهادة في سنة 1975 إلى 108،000 شهادة في سنة 1991. وازداد عدد شهادات الهندسة من 51,000 إلى 106,000[3]. وانتشر إعداد العلماء والمهندسين سريعاً أيضاً في شرقي آسيا ـ وذلك في دول «النمر» الآسيوي أكثر منها في الهند واليابان اللتين عاشتا أسرع معدلات نمو في الخمسينيات. وقد تضاعف عدد الخريجين في كوريا الجنوبية 4,5 مرات منذ سنة 1975 وحتى 1992، وحققت تايوان زيادة قدرها 89 بالمائة[4]. وعاشت كندا نمواً ضئيلاً خلال الثمانينيات. أما في الولايات المتحدة، فقد انخفض عدد الخريجين في مجالات العلوم والهندسة عن مستوى الذروة الذي كان قد بلغه في سنة 1986، ويعود ذلك جزئياً إلى تضاؤل أعداد الشباب في عمر التعليم بتخامد فورة الولادات التي تلت الحرب العالمية الثانية. ويبين الشكل 6 ـ 4 هذه التوجهات لأعداد الشهادات

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 6–4: تطور عدد الشهادات الجامعية الأولى في العلوم والهندسة في ست دول، 1975–92[1].



المصدر: تقرير خاص من المؤسسة الوطنية للعلوم، تحت الرقم NSF96-316، المعنون «Human Resources for Science & Technology: The European Region»، ص 89–90.

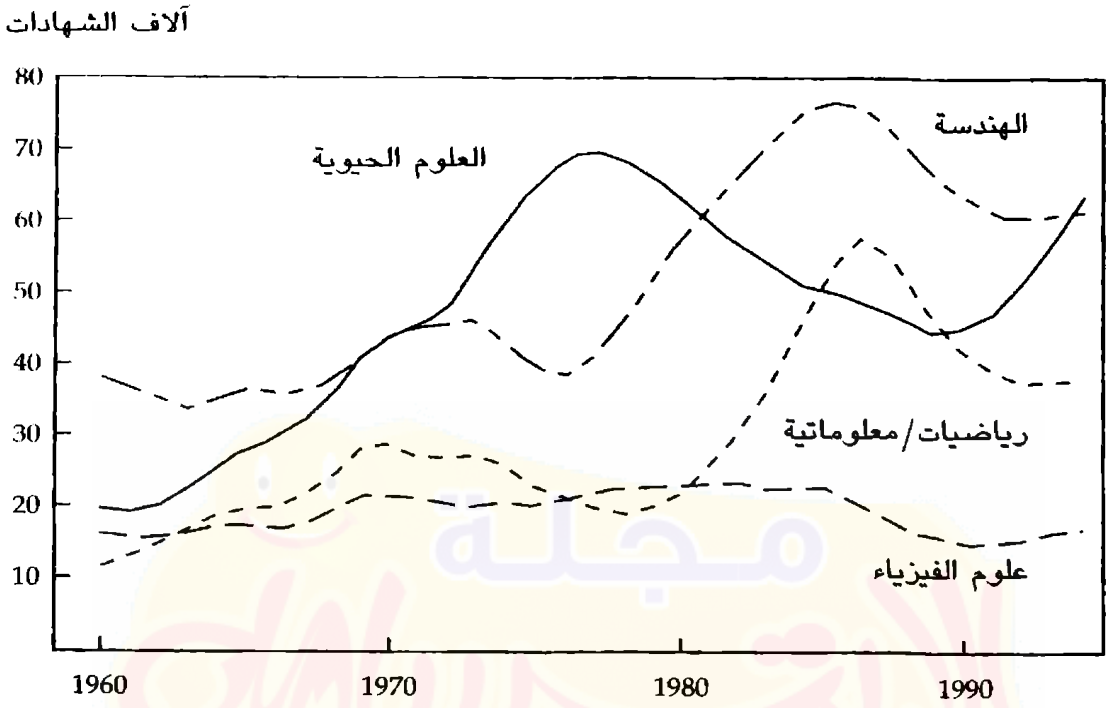
الجامعية في العلوم والهندسة في خمس دول أوروبية إضافة إلى الولايات المتحدة. ويظهر تماماً أن إسبانيا عاشت نمواً سريعاً ملحوظاً وتخطت إيطاليا من حيث عدد الشهادات الممنوحة في سنة 1987.

وتبين دراسة أكثر تفصيلاً في الولايات المتحدة أموراً كثيرة حول تغيّر شعبية اختصاصات العلوم والهندسة مع مرور الوقت. ويمثل الشكل 6 ـ 5 إحصاءات أولية لعدد من الشهادات

(1) استثنيت المعطيات الخاصة ببريطانيا لسنة 1992 بسبب عدم التجانس الناتج عن إدراج أعداد خريجي معاهد البوليتكنيك للمرة الأولى في تلك السنة.

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 6–5: تطور عدد شهادات البكالوريوس في العلوم والهندسة في الولايات المتحدة، 1960–94.



المصدر: Science & Engineering، تقرير المؤسسة الوطنية Degrees: 1966-94 للعلوم رقم 321–96، أرلينغتون، فرجينيا، سنة 1996 وخاصة الجداول 5 و56، وفي ما يخص المعطيات بين السنتين 1960 و1965 تأتي المعطيات من تقرير المؤسسة رقم 310 المعنون Science & Enginnering Personnel: National Overview، واشنطن، سنة 1990، الجدول B-19؛ ومؤشرات العلوم والتكنولوجيا لسنة 1998، ص A-64؛ ومن أجل المعطيات السكانية The Statistical Abstract of the United States.

الجامعية الممنوحة في مختلف حقول البحث والتطوير، منذ سنة 1960 وحتى سنة 1995. وتعاني هذه الإحصاءات من تناقص خلال الثمانينيات مع مرورها في مراحل ذروة في سنوات مختلفة كثيراً بعضها عن بعض. وقد كانت العلوم الحيوية (بما فيها العلوم الزراعية إضافة إلى عدد كبير من الدراسات التحضيرية للطب) من أول الاختصاصات التي بلغت الذروة، وقد شهدت أيضاً قفزة كبيرة في بداية التسعينيات، ولربما يعود

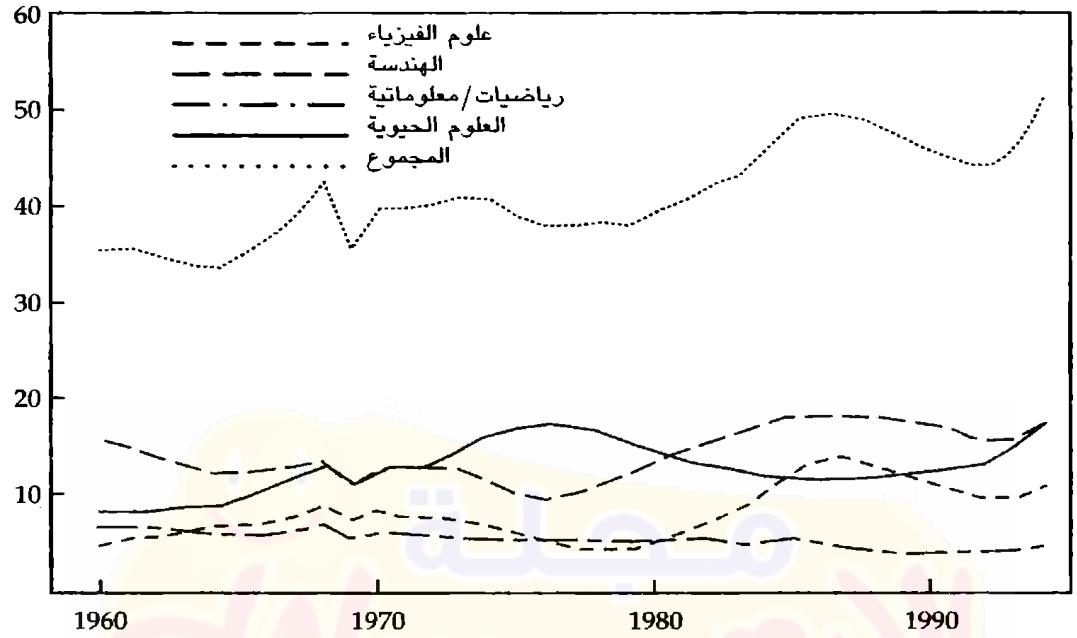
www.ibtesama.com Exclusive

ذلك، جزئياً على الأقل، إلى الثورة التي حدثت في صناعات الهندسة الحيوية. وقد بلغت علوم الكومبيوتر والرياضيات الذروة بعد العلوم الأخرى، ولكن، بالرغم من الانتشار الواسع للكومبيوترات في المكاتب والمنازل الأمريكية، عانت هذه الاختصاصات أيضاً من انخفاض حاد بدأ في سنة 1986. وقد نمت أعداد شهادات العلوم الفيزيائية (الفيزياء والكيمياء وعلوم الأرض) ببطء لتنخفض بعد ذلك بحدة أكبر.

وقد كان للتطورات السكانية تأثير على هذه التحركات عبر السنوات، وخاصة الارتفاع المفاجئ في أعداد الطلبة الجامعيين عندما أنهى الدراسة الثانوية مواليد فورة الولادات التي تلت الحرب العالمية الثانية، أي في نهاية الأربعينيات وبداية الخمسينيات، وتوجه جمع متزايد منهم إلى البحث عن تدريب جامعي. ويصحح الشكل 6 ـ 6 أثر التعداد السكاني الكامل، إذ ينسب عدد الشهادات الجامعية الأولى إلى عدد الشباب في عمر الاثنين وعشرين سنة. ويظهر واضحاً هنا أن كل الزيادات المهمة الملاحظة في نهاية الستينيات والسبعينيات تقريباً عائدة إلى التغيرات السكانية. وبالرغم من الإصلاحات التي أُدخلت على التعليم الإعدادي والثانوي بعد الصدمة التي أحدثها سبوتنيك في سنة 1957، ومن الادعاءات بأن برنامج هبوط أبولو على القمر سيلهب خيال الشباب ويدفعهم إلى العمل في مجالات العلم والتكنولوجيا، لم يكن هناك أي توجه واضح خلال الستينيات والسبعينيات لزيادة عدد الشباب الذين اختاروا متابعة دراستهم

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 6–6: عدد شهادات العلوم والهندسة الأمريكية من أجل كل 1000 شاب بعمر الاثنين وعشرين، 1960–94.



المصدر: انظر الشكل 6 ـ 5.

في العلم والتكنولوجيا من بين كل 1000 شاب في عمر الاثنين وعشرين[5]. وقد مست أكثر الزيادات وضوحاً العلوم الحيوية، الأبعد صلة ببرنامج الفضاء. وتعود زيادة الانتساب إلى فروع العلوم والهندسة خلال الثمانينيات جزئياً إلى التوسع الكبير في البحث والتطوير العسكريين (وهذا ما زاد الطلب على المهندسين) وإلى ثورة الكومبيوتر الشخصي (وهذا ما زاد الاهتمام أو الطلب على خريجي المعلوماتية). وقد تضاءلت كلتا الفورتين في أواخر الثمانينيات[6]. ويكمن ازدياد عدد الإجازات في العلوم الحيوية وراء عودة الازدياد العام لجميع الإجازات في العلوم والهندسة خلال التسعينيات.

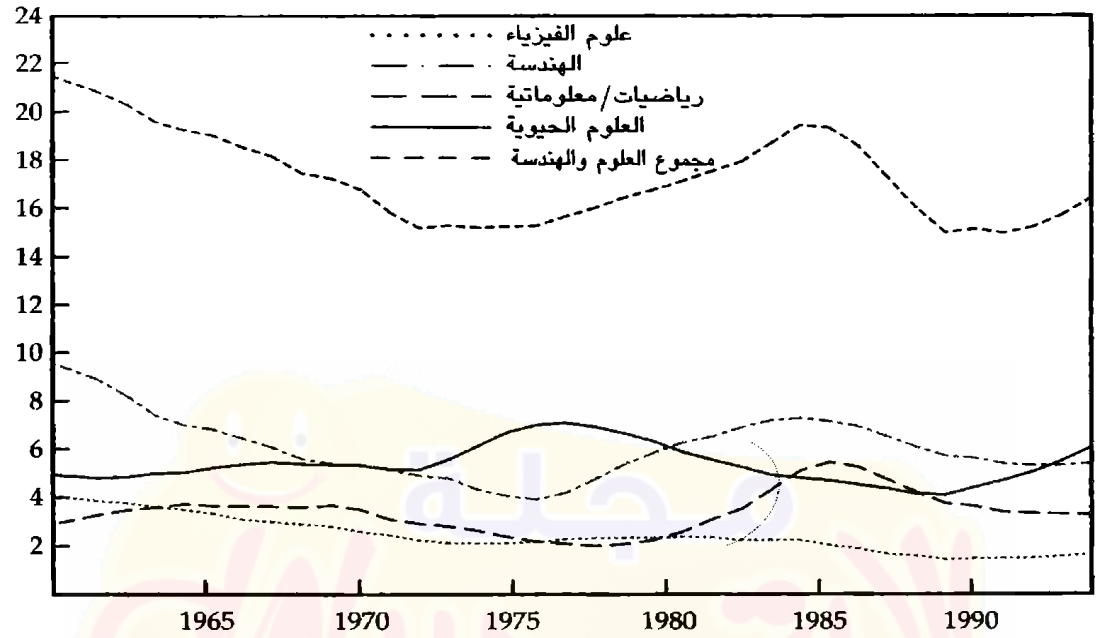
www.ibtesama.com Exclusive

ويقدم الشكل 6 ـ 7 نظرة أخرى إذ يربط عدد الإجازات في مختلف حقول العلم والهندسة بالعدد الكلي للإجازات الجامعية والمهنية الأولى[7]. وفي حين يظهر الشكل 6 ـ 6 توجهاً ثابتاً، يبين الشكل 6 ـ 7 انخفاض المنحنى خلال الستينيات وبداية السبعينيات، وذلك في حين حلّق عالياً عدد الإجازات في إدارة الأعمال والطب والحقوق ـ وعلى سبيل المثال، ارتفع عدد شهادات الـ MBA: Master of Business Administration ما بين 1960 و1990 من 643،4 MBA أو شهادة معادلة إلى 676،76، وارتفع عدد شهادات الحقوق من 240،9 شهادات إلى 485،36، وارتفع عدد شهادات الطب من 032،7 إلى 075،15 وقد عمد كثير من الحائزين شهادة MBA، ومن المحامين الشباب، إلى اتباع دراسة الحلقة الجامعية الأولى في مجالات العلوم والهندسة وذلك لضمان فرص العمل، بيد أنهم اختاروا فيما بعد الطريق التي توصلهم من المخبر إلى المكتب. وتدعم هذه الدلائل، على الأقل في ما يخص الولايات المتحدة، استنتاجاً لمجموعة OECD مفاده أن «أستراليا وكندا ونيوزيلندا وإسبانيا والولايات المتحدة تتميز بانخفاض نسبة الخريجين من المهندسين. ويبدو أن ذلك مرتبط بارتفاع نسب الخريجين في مجالات الحقوق وإدارة الأعمال في هذه الدول فوق المعدل العام»[8].

على عكس هذه التوجهات المتشائمة في معظمها، تشير الدلائل إلى تحسن الإمكانات الذهنية للطلاب الذين يختارون

www.ibtesama.com Exclusive

الشكل 6–7: النسبة المئوية لشهادات العلوم والهندسة من بين شهادات البكالوريوس والشهادات المهنية الأولى في الولايات المتحدة، 1960–94.



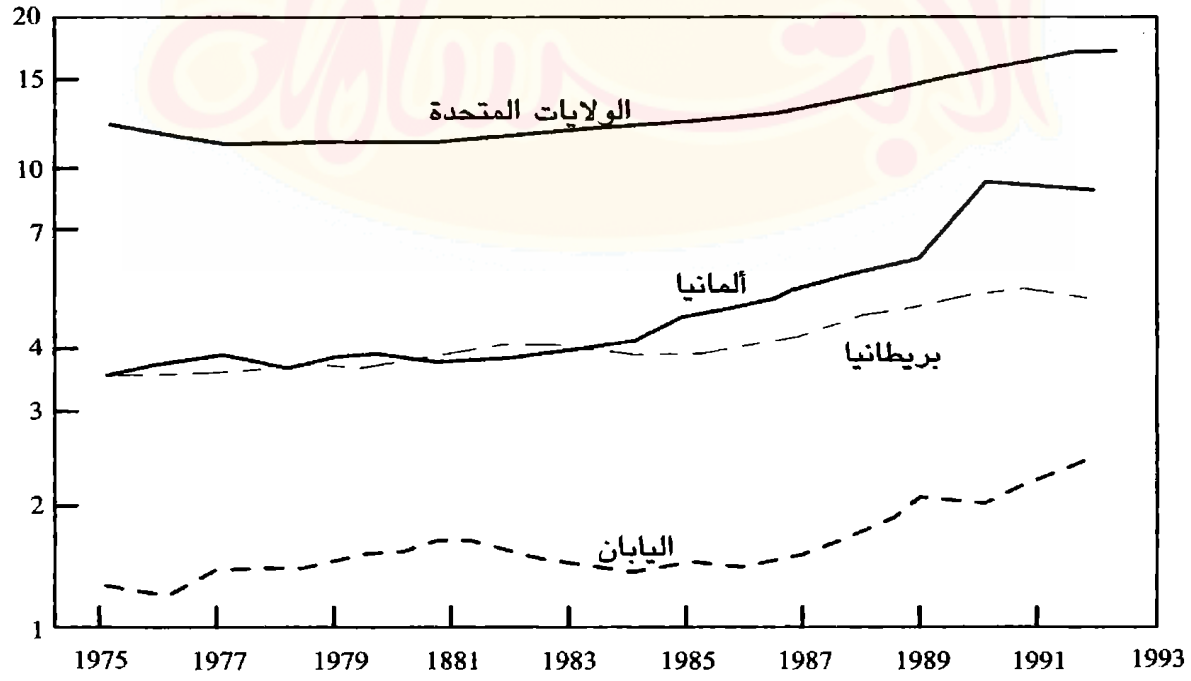
المصدر: انظر الشكل 6–5.

العلوم والهندسة في الحلقة الأولى. فقد ارتفعت نسبة خريجي المدرسة الثانوية المتفوقين (الحاصلين على معدلات A- أو أعلى) الذين يختارون دراسة العلوم والهندسة من 35 بالمائة في سنة 1985 إلى 43 بالمائة في سنة 1995[9]. ولما كان عدد الطلاب الذين اختاروا هذه الاختصاصات يشكل 18 بالمائة من عدد الحاصلين على الشهادة الثانوية في سنة 1985، و17 بالمائة في سنة 1995، فمن الواضح أن دراسات العلوم والهندسة قد جذبت حصصاً متفاوتة من أفضل الطلاب الوافدين إلى الجامعة.

www.ibtesama.com Exclusive

يبين الشكل 6 ـ 8 وفق سلم لوغاريتمي عدد شهادات الدكتوراه الممنوحة في العلوم الطبيعية (بما فيها الرياضيات والمعلوماتية) والهندسة، في أربع دول، ما بين سنتي 1975 و1992. وتظهر الدول الأربع نمواً مع الزمن ـ بدأت اليابان مع أصغر قيمة أي 1,245 شهادة دكتوراه ممنوحة في سنة 1975، ووصلت إلى 2،318 شهادة في سنة 1992[10]. وقد ازداد عدد الحاصلين على الدكتوراه في إنكلترا من 3،592 إلى 5،177

الشكل 6–8: تطور عدد شهادات الدكتوراه في العلوم والهندسة في أربع دول، في الفترة 1975–92.



المصدر: مؤشرات العلوم والهندسة لسنة 1996 «Science & Engineering Indicators: 1996» الصادر عن مجلس العلوم الوطني الأمريكي، واشنطن 1998، الجداول المرفقة 2–28 و 2–30. لا تتوافق هذه المعطيات مع المعطيات الواردة في مؤشرات العلوم والهندسة لسنة 1998، ص A-73و A-83.

www.ibtesama.com Exclusive

طالباً، في حين ازداد هذا العدد في ألمانيا من 3،575 إلى 8،804 طلاب. وكما في إنكلترا وألمانيا، تسارع نمو عدد الشهادات في الولايات المتحدة في أواخر الثمانينيات، إذ وصل إلى 17،802 في سنة 1992 و19،219 في سنة 1995. ويعود جل هذه الزيادة إلى تدفق الطلاب الأجانب. إذ اقتصر ارتفاع عدد شهادات الدكتوراه الممنوحة للأمريكيين وللمقيمين الدائمين حصراً من 8،995 في سنة 1977 إلى 10،553 في سنة 1992 و13،076 في سنة 1995. وهناك توقعات بانقلاب المنحى نحو التناقص بسبب انخفاض العدد الإجمالي لخريجي العلوم والهندسة في الولايات المتحدة من الذروة التي وصلت إليها في سنة 1993، وقيمتها 292،668، إلى 279،998 في سنة 1995[11].

■ لمَ الابتعاد عن مهن العلوم والهندسة؟

هنالك على ما يبدو تأثيرات قوية تحد من زيادة حجم القوى العاملة في مجالات العلوم والهندسة عن المستويات التي بلغتها في الدول الأكثر تطوراً، حتى إنها قد تتضاءل، فما سبب ذلك؟ ولماذا لم تثمر جهود الولايات المتحدة في جذب المزيد من الطلاب نحو العمل في العلوم والهندسة؟

ينبع اختيار المهنة من القدرات الشخصية واهتمامات كل فرد، ويتأثر بالتجارب التعليمية التي يمر بها في المراحل الإعدادية والثانوية، وبأمله بالحصول على عمل مرض ومردود مادي مقبول في المجال الذي يختاره. ومن وجهة نظر قريبة

www.ibtesama.com Exclusive

المدى، يمكن القول إن العائد المادي لشهادات الهندسة والعلوم غير جذاب. ويبين الجدول 6 ـ 1 متوسط الراتب السنوي الذي تقاضاه في نيسان 1995 الشباب الأمريكيون الذين حصلوا على شهاداتهم في مجالات مختلفة في السنتين السابقتين 1993 و1994. ويتبين أن المهندسين قد حصلوا على أعلى الأجور، سواء من بين الحاصلين على شهادة البكالوريوس أو الحاصلين على شهادة الماجستير، وتلاهم في ذلك العاملون في حقل المعلوماتية. وقد حصل خريجو العلوم الحيوية على أقل الأجور من بين الحاصلين على الشهادات في العلوم والهندسة، وقد يفسر هذا الأمر، جزئياً، تناقص أعدادهم بشدة ابتداءً من سنة 1985، انظر الشكلين 6 ـ 6 و6 ـ 7. وعلى أية حال، فإن وضع هؤلاء كان أفضل من وضع طلاب العلوم الاجتماعية الذين حصلوا بدورهم كما يبدو على وظائف أفضل من تلك التي حصل عليها طلاب العلوم الإنسانية الذين لا تتوفر من أجلهم المعطيات اللازمة. ويبدو أن الحاصلين على ماجستير إدارة الأعمال مستثنون من فئة «العلوم الاجتماعية وما يتعلق بها من علوم أخرى». في سنة 1994، بلغ متوسط راتب الإقلاع (مع العلاوات) لخريجي أفضل عشرين برنامج MBA في الولايات المتحدة بمقتضى تقديرات مجلة Business Week، 87،024 دولاراً ـ أي ما يقارب ضعفي راتب الإقلاع المتوسط للحائز ماجستير في الهندسة[12]. وقد بلغ متوسط أقل راتب إقلاع في سنة 1994 للحائزين شهادات MBA من أفضل عشرين جامعة،

www.ibtesama.com Exclusive

720،54 دولاراً ـ أي أعلى كثيراً من متوسط الراتب لجميع الحائزين الماجستير في الهندسة. وهذا ولا شك يفسر الانتشار الكبير لذ MBA على حساب مهن العلوم والهندسة.

جدول 6 ـ 1: متوسط الرواتب السنوية في الولايات المتحدة للعاملين في شهر نيسان 1995 من الذين حصلوا على شهاداتهم في سنتي 1993 و1994.

	دولار أمريكي نوع الشهادة	
الاختصاص	بكالوريوس	ماجستير
جميع اختصاصات الهندسة	33,500	44,000
الرياضيات والمعلوماتية	36,000	43,200
مجالات العلوم الحيوية	22,000	31,200
مجالات العلوم الفيزيائية	25,000	35,000
مجالات العلوم الاجتماعية	21,000	33,000

المصدر: Data Brief، تقرير بعنوان Recent Engineering Graduates Out-Earn Their Science Counterparts، المؤسسة الوطنية للعلوم، قسم دراسات موارد العلوم، 8 تشرين الثاني 1996.

وتتبدى تغيرات إضافية على المدى الطويل (ولكن ليس بطول المدى الذي يفترضه كينز). إذ عادة ما تنظم الدول إحصائياتها حول توزع المداخيل فيها بطرق مختلفة، ولهذا تعالج المعطيات المتعلقة بالولايات المتحدة وتلك المتعلقة ببريطانيا كل على حدة. فمثلاً، يبين الجدول 6 ـ 2 الدخل السنوي الوسطي، في سنة 1992، للذكور الأمريكيين العاملين في عينة ممثلة لعدة مهن، في حين يعطي الجدول 6 ـ 3 وسطي ما يكسبه الإنكليزيون أسبوعياً في سنة 1996، شريطة ألا يكون الراتب قد تأثر بفترات الغياب عن العمل. وفي كلتا الدولتين،

www.ibtesama.com Exclusive

الجدول 6 ـ 2: وسطي دخل الفرد الذكر في الولايات المتحدة، من أجل مجموعة مختارة من الاختصاصات لسنة 1992.

مجال العمل	دولار أمريكي
مدراء ومسؤولون في مجال التصنيع	60,643
مدراء في مجالات التمويل والتأمين والعقارات	66.589
محاسبون ومدققو حسابات	40,172
مهندسون	46.638
علماء في العلوم الطبيعية وفي الرياضيات	45.202
مدرسون في المرحلة الثانوية	39.872
مدرسون في المرحلتين الابتدائية والإعدادية	29.820
محامون وقضاة	89.756
أطباء مختصون	93.454

المصدر: Money Income of Households, Families and Persons in the United States: 1992، المكتب الأمريكي للإحصاء، سلسلة التقارير عن الوضع الحالي للسكان، رقم P60-184، سنة 1993، ص 152–3. تقدم الإصدارات الجديدة من التقرير ذاته تفاصيل أقل عن مجالات العمل.

الجدول 6 ـ 3: معدل الدخل الأسبوعي للعاملين الذكور في بريطانيا، والذين لم تتأثر رواتبهم بالتغيب عن العمل، 1996.

مجال العمل	جنيه استرليني
مدراء عامون في شركات ومنظمات كبيرة	1.733
مدراء ماليون ومحاسبون	936
مدراء مصارف وشركات بناء ومكاتب بريد	662
مدراء أنظمة كمبيوتر ومعالجة معطيات	653
مهندسون وتقنيون	504
علماء بيولوجيا وكيمياء حيوية	521
علماء في مجالات العلوم الطبيعية الأخرى	485
مدرسو الجامعات ومعاهد البوليتكنيك	577
عاملون في مجال القانون	727
عاملون في مجال الطب	853

المصدر: New Earnings Survey: 1996, Part D: Analyses by Occupation، مكتب الإحصائيات الوطني، لندن، سنة 1996.

www.ibtesama.com Exclusive

يتلقى المهندسون والعلماء (وأساتذة الجامعات المهنية التي قد يتوجه إليها هؤلاء المهندسون والعلماء) وسطياً رواتب أقل بكثير من المدراء رفيعي المستوى والمحامين والأطباء. ولهذا السبب، يهجر العديد من المهندسين والعلماء (خاصة في الصناعات الدوائية والهندسة الحيوية) المخابر ويتوجهون إلى وظائف في الإدارة العليا، وهذا ما يسمح لهم بالتمتع برواتب أعلى بكثير. بيد أنهم يتخلون بذلك عن التعرف على التفاصيل العملية للتكنولوجيا المتطورة، بالرغم من أنهم قد يحافظون على دور أساسي في إدارة عملية الإبداع. وليس من الواضح مدى ضرورة إحداث هذه القفزة المهنية باكراً، بالحصول على شهادة MBA أو ما يعادلها، في جعل الانتقال من المخبر إلى المكتب ممكناً، ففي الولايات المتحدة يبدو ذلك شائعاً، ماعدا في الشركات المعتمدة اعتماداً كبيراً على العلوم. وعلى كلٍّ، تشير الإحصائيات إلى أن دراسة الحقوق أو الطب قد تكون أكثر طريق واعدة نحو الثروة بالنسبة لأي شاب لامع طموح.

أما هؤلاء الذين ينذرون أنفسهم للفقر والكفاف (ولكنهم يرفضون الخضوع)، فيبدو أن الحياة كباحث أكاديمي أو كمدرس للعلوم الهندسية تجتذبهم كثيراً. ولكن، إذا لم يجتذب التدريس أفراداً لامعين، فهل يا ترى بإمكان النظام التعليمي إنتاج خريجين مؤهلين تأهيلاً مميزاً؟[13] وهنا أيضاً تكمن بعض المشاكل. ويتوضح ذلك إذا نظرنا إلى وضع الولايات المتحدة الذي يلم الكاتب به إلماماً كبيراً. فقد كان الأساتذة الذين

www.ibtesama.com Exclusive

بإمكانهم أن يتقاعدوا في سنة 1997 من مواليد 1932، أولى السنوات الست التي عاشت خلالها الولايات المتحدة أقل معدل ولادات في القرن العشرين. ولهذا ستصل قلة من أساتذة الجامعات إلى سن التقاعد خلال العقد المقبل. ولقد وسّعت الولايات المتحدة كلياتها بسرعة خلال الستينيات والسبعينيات لتستوعب أعداد الطلاب المولودين في فورة الولادات التي تلت الحرب العالمية الثانية. وسيصل أعضاء الهيئة التدريسية الذين انضموا إلى الجامعة بعمر الخامسة والعشرين في سنة 1970 إلى سن التقاعد المعتاد في سنة 2010. ولكن تغييرات جديدة في القانون الأمريكي جعلت من المستحيل على الجامعات إرغام الأساتذة على التقاعد مهما كان عمرهم، وهذا يعني أن العديد من أعضاء الهيئة التدريسية قد يتابعون التعليم حتى عمر السبعين أو أكثر. ومن ثمّ لن يكون هناك الكثير من الشواغر خلال الخمس عشرة سنة المقبلة. وقد يتحسن الوضع قليلاً، إذا ازداد من جديد عدد الطلاب الذين تجتذبهم الجامعة مع مايتطلبه ذلك من توسع، ولو متواضع، في الاحتياجات سوف يتحقق عندما يصل أبناء مواليد فورة ولادات ما بعد الحرب إلى عمر المعاهد والجامعات، إذ من المتوقع أن يرتفع عدد السكان الأمريكيين في شريحة 18 ـ 24 سنة تدريجياً من 24,6 مليون في سنة 1996 إلى 30,1 مليون في سنة 2010[14] ونظراً للضغوط الشديدة على ميزانيات المعاهد والجامعات، من المحتمل أن تعمد الجامعات إلى استيعاب الزيادة برفع «الإنتاجية» ـ أي بتوسيع صفوفها ـ

www.ibtesama.com Exclusive

عوضاً عن زيادة عدد مدرسيها. وبالتأكيد لن يكون هناك الكثير من الفرص المجزية في مجال التدريس كما كانت عليه الحال في الستينيات والسبعينيات. ومن ثمّ، ستزداد المنح لما بعد الدكتوراه وتطول مدتها فيما إذا توفرت الشواغر، وإلا فسيزداد عدد الأساتذة المؤقتين ضئيلي الأجر[15]. فعلى سبيل المثال، لم تكف أموال المعاهد الوطنية للصحة في منتصف التسعينيات إلا لتمويل أفضل 11 بالمائة من طالبي منح ما بعد الدكتوراه في الميكروبيولوجيا والهندسة الوراثية.

ويواجه دارسو العلوم والتكنولوجيا مشاكل خاصة، فمن المتوقع في الجامعات والمعاهد رفيعة المستوى، أن يقوم أعضاء الكلية أيضاً بالبحث. إذ يتطلب موقعهم كمرشدين لعلماء ومهندسي الغد الشباب أن يتابعوا البحث بحيوية. ولكن في العديد من مجالات العلوم، زاد الارتفاع الكبير في كلفة إدارة المخابر الجيدة من حدة المنافسة للحصول على تمويل يأتي (في غالبه) من وكالات دعم البحث الفدرالية. فعلى سبيل المثال، يحتاج تشغيل مخبر بيولوجيا جزيئية إلى نفقات تصل على الأقل إلى 200،000$ سنوياً، وذلك لتوفير المعدات والكواشف والوسائط الكيماوية اللازمة ولتأمين المساعدة في البحث، وغالباً ما تصل هذه الكلفة إلى 300،000$ سنوياً. ولهذا يعزف الكثير من الأكاديميين الشباب الصاعدين عن الدخول في دوامة البحث الدائم عن التمويل، ونظراً للقيود الكثيرة المفروضة على دعم المنح، فلن ينجح سوى القليل من الذين يرغبون، رغم المصاعب، في دخول اللعبة. وكنتيجة

www.ibtesama.com Exclusive

لهذه الدلائل المستقبلية، وللنقص في عدد الشواغر في الهيئة التدريسية وللتوقعات باستمرار انخفاض رواتب الباحثين الشباب ومنح ما بعد الدكتوراه، فإن عدداً غير معروف، ولكن قد يكون كبيراً، من أفضل وألمع طلاب الولايات المتحدة سيختارون مهنهم بعيداً عن العلوم الأكاديمية.

قد ينتقي بعضهم مجالات مختلفة تماماً، مثل الطب أو الحقوق أو إدارة الأعمال. وقد يتابع بعضهم الآخر طريقه ولكنه قد يتوجه بعد ذلك إلى الصناعة. ويعتبر هذا الخيار ممكناً خاصة في مجال الميكروبيولوجيا، وهذا ما سيغني العالم بالأدوية المدهشة والمنتجات الأخرى التي سيساهمون في إنتاجها. بيد أن التوقعات في المجالات الأخرى تبدو أكثر تشاؤماً. فبسبب تأرجح الإنفاق على الدفاع والفضاء خاصة، كان الطلب على المهندسين ومعظم علماء الفيزياء في الولايات المتحدة دورياً على الدوام. فقد ازداد الطلب كثيراً خلال حقبة سباق الصواريخ والفضاء في أواخر الخمسينيات وبداية الستينيات، ومن ثم انهار عندما حولت الضغوط التي خلقتها حرب ڤيتنام على الميزانية الأموال المخصصة للأسلحة العالية التقنية إلى الأفراد والأسلحة والذخائر؛ ثم ارتفع الطلب من جديد مع إعادة تصعيد الحرب الباردة في أثناء حكم الرئيس كارتر والتي تابعها الرئيس ريغان، وعندما تلاشى التهديد الذي كان قائماً أيام الحرب الباردة في بداية التسعينيات، انخفض الطلب بشدة. إن تضافر المصاعب الناجم عن تناقص عدد الشواغر في الجامعات، وانخفاض

www.ibtesama.com Exclusive

الطلب على البحث والتطوير العسكريين، وضعف نمو البحث والتطوير المدنيين، سيؤدي إلى الحد بشدة من إيجاد شواغر في مجالات التكنولوجيا والعلوم. وهذا ما سيدفع بالعديد من طلاب الجامعة الشباب إلى متابعة العمل في مجالات مختلفة عن العلوم والهندسة.

أما هؤلاء الذين أكملوا تأهيلهم الجامعي ولم ينجحوا في الحصول على وظائف جديدة أو في الحلول محل آخرين، فيتوجب عليهم أن يقوموا بعملية إعادة تأهيل غير سهلة[16]. بيد أن غالبية هؤلاء الأشخاص يتمتعون بملكات غنية ومن المتوقع، كما تظهر أزمات سابقة في مجال وظائف العلوم والتكنولوجيا، أن مثل هؤلاء الأناس قادرون عموماً على التأقلم جيداً[17]. ويشير استطلاع قامت به المؤسسة الوطنية للعلوم أن عدد حاملي شهادة البكالوريوس الذين كانوا يعملون في سنة 1993 في اختصاصهم ذاته الذي تخرجوا منه، لم يتعد 52,8 من خريجي الهندسة، و10,0 بالمائة من خريجي العلوم الحيوية، و19.22 بالمائة من خريجي العلوم الفيزيائية؛ وبلغت نسب هؤلاء الذين عملوا في مجالات لا علاقة لها بالعلوم والهندسة 19,4 و37,0 و25,2 بالمائة بالترتيب نفسه[18]. أما بالنسبة للحاصلين على الدكتوراه في هذه المجالات، فتبلغ نسب العاملين في مجالات تأهيلهم 9.59 و4.57 و4.57 بالمائة، وتصل نسب العاملين في مجالات مختلفة لا علاقة لها بالهندسة والعلوم 17,6 و19,8 و9,2 بالمائة.

www.ibtesama.com Exclusive

من المفترض أن يساعد الاقتصاد المتين العلماء والمهندسين العاجزين عن إيجاد عمل متعلق مباشرة باختصاصاتهم في الحصول على بدائل أخرى مثيرة لروح التحدي. وعلى العكس، كان تأثير تقليص الميزانية وعدم توفر الأموال اللازمة لدفع رواتب الموظفين سيئاً للغاية على خريجي الجامعات الذين عملوا في مجمعات الدفاع والفضاء الضخمة في الاتحاد السوفياتي السابق[19]. إذن، عندما يعجز الاقتصاد الذي يعاني من مشاكل عن توزيع الموارد توزيعاً فعالاً، فإنه يتسبب بهدر واسع لرأس المال البشري.

■ من أين سيأتي النمو مستقبلاً؟

تبدو المشكلة الأساسية في الوقت الحاضر، في ما يخص رأس المال البشري على المستوى العالمي، في استيعاب الأفراد المؤهلين تأهيلاً جيداً لإنجاز أعمال علمية وهندسية عالية الإنتاجية. ولكن يبدو أن التحدي على المدى الطويل سيكون مختلفاً. فلو كانت النتائج التي وجدها پرايس فيما يخص نمو العلوم والهندسة في الماضي تنطبق على المستقبل، لكان من اللازم أن يزداد عدد العلماء والمهندسين ازدياداً كبيراً. وليس من المعروف إذا كانت هناك حاجة لزيادة المجهود العلمي زيادة أساسية للمحافظة على نمو العلوم والتكنولوجيا بسرعة ثابتة تقريباً. ولكن من الواضح أنه إذا انتشرت فوائد التكنولوجيا الحديثة بين شعوب العالم التي لا تستمتع بها بعد، لأنها تعيش

www.ibtesama.com Exclusive

في دول نامية، فيجب أن تتوسع كثيراً مقدرات العلوم والهندسة. ولكن من أين سيأتي هذا النمو؟

يستخدم الجدول 6 ـ 4 معطيات استطلاع قامت به الأمم المتحدة، ويعطي لمحة عن بقاع العالم التي كانت تقوم بإعداد العلماء (بما في ذلك العلوم الزراعية، ولكن باستثناء العلوم الطبية) والمهندسين في سنة 1992. ولما لم يكن من المتاح التمييز بين البرامج التي تؤهل للشهادات الجامعية وتلك الأقصر مدة (والتي تتوج بوثيقة)، أُخذت في الحسبان كل البرامج سواء أدّت إلى شهادة جامعية أو إلى وثيقة فقط. ونقدر بالنظر إلى الإحصائيات الجزئية، أن الاقتصار على البرامج التي تؤهل لشهادات جامعية فقط قد يخفض الأعداد الواردة بما يقارب 21 بالمائة. أُخذت الأعمدة الثلاثة الأول من عينة مؤلفة من 65 دولة، أغلبيتها كبيرة نسبياً، وتضم 80 بالمائة من سكان العالم، وكانت المعطيات التي تخصها كاملة نسبياً. وأجريت الاستقراءات في العمودين الأخيرين لتشمل كل العالم بالاعتماد على معطيات أقل دقة[20].

ولعل الحقيقة الأكثر لفتاً للنظر هي أن نصف شعوب العالم يعيش في دول غارقة في الفقر، أي دول يقل فيها الناتج القومي الإجمالي (مع اعتبار مستوى القوة الشرائية) عن 2000$ للفرد الواحد، وهي دول لا ينتشر فيها التعليم في مجالات العلوم والهندسة. وفي حين كان المعدل الوسطي المثقّل لعدد الطلاب في برامج العلوم والهندسة من بين 100،000 مواطن

www.ibtesama.com Exclusive

الجدول 6 ـ 4: لمحة عن التأهيل في مجالات العلوم والهندسة في العالم، 1992.

حصة الفرد من الدخل القومي الإجمالي	عدد الدول	عدد طلاب العلوم والهندسة من أجل كل 100,000 نسمة	عدد طلاب العلوم والهندسة (بالملايين)	عدد طلاب العلوم والهندسة المعدل لتلافي أخطاء التعداد (بالملايين)	النسبة المئوية من سكان العالم
أكثر من 12.000 دولار	21	801.6	6.40	6.45	14.5
من 11.999-5.000 دولار	21	764.5	6.47	7.45	18.3
من 4.999-2.000 دولار	12	395.6	1.69	3.71	16.3
أقل من 2.000 دولار	11	105.0	2.44	2.74	50.9
كل الدول	65	386.7	17.00	20.35	100.00

المصدر: World Education Report: 1995، مجلس الأمم المتحدة الاقتصادي والاجتماعي، أُكسفورد، سنة 1995، الجداول 1، 8، 9.

www.ibtesama.com Exclusive

يصل إلى 387 لكلٍ من دول العينة الخمس والستين، كان عددهم 105 في الدول التي يقع متوسط ناتجها القومي الإجمالي تحت مستوى 2000$ للفرد الواحد[21]. ومن الواضح أن هذه الدول تعاني معوقات كبيرة في تطوير الاقتصاد اعتماداً على التكنولوجيا مقارنة بمثيلاتها من الدول الغنية. وبصورة عامة، كلما ازدادت رفاهية المواطنين في دولة ما، ارتفع عدد الطلاب في اختصاصات العلوم والهندسة[22].

وبالمحصلة، فإن 20 مليوناً من طلاب الجامعة في العالم تقريباً كانوا يختصون في العلوم والهندسة خلال سنة 1992. وكان أكثر من ثلثي هؤلاء الطلاب يعيشون في الدول الأغنى؛ أي تلك التي يصل فيها الناتج القومي الإجمالي للفرد الواحد إلى 5000$ أو أكثر.

ويمكن دراسة الوضع من وجهة نظر أخرى بترتيب الدول وفقاً لعدد طلابها في مجالات العلوم والهندسة. ويبين الجدول 6 ـ 5 الدول العشر الأولى في سنة 1992 مع عدد الطلاب بالملايين[23]. وتتبدى هنا نقطتان: أولاً، بالرغم من أن الهند والصين تهيئان علمياً جزءاً صغيراً من سكانهما، فإن عدد السكان في هاتين الدولتين كبير لدرجة أنهما من بين الدول الأربع الأولى من حيث عدد الطلاب في مجالات العلوم والهندسة. وسيعتمد مستقبل العلوم والتكنولوجيا اعتماداً كبيراً على كيفية الاستفادة من رأس المال البشري الشاب هذا. ثانياً، كانت روسيا وأوكرانيا، في سنة 1992 على الأقل، توجهان

www.ibtesama.com Exclusive

أعداداً هائلة من الأفراد المعدين تقنياً نحو وظائف خيالية لا وجود لها. وما لم تسرع الدول المنفصلة عن الاتحاد السوفياتي السابق في إعادة تنظيم منشآتها الاقتصادية، فسيكون هناك هدر متفاقم لرأس المال البشري.

جدول 6 ـ 5: الدول التي تؤوي أعلى أعداد من طلاب الهندسة والعلوم، لسنة 1992.

البلد	طلاب العلوم والهندسة بالملايين
روسيا	2,40
الولايات المتحدة الأمريكية	2,38
الهند	1,18
الصين	1,07
أوكرانيا	0,85
كوريا الجنوبية	0,74
ألمانيا (الاتحادية)	0,73
اليابان	0,64
إيطاليا	0,45
الفليبين	0,44

المصدر: World Education Report: 1995، مجلس الأمم المتحدة الاقتصادي والاجتماعي، أكسفورد، سنة 1995، الجداول 1، 8 و9.

ويعطي الجدول 6 ـ 6 نظرة أخرى أيضاً، إذ يبين قائمة بالدول الاثنتي عشرة (من بين العينة الأصلية التي تضم خمساً وستين دولة) ذات أعلى عدد لطلاب العلوم والهندسة من أجل 100،000 نسمة[24]. وهنا أيضاً، نرى أن هناك هدراً كبيراً

www.ibtesama.com Exclusive

محتملاً في كل من روسيا وأوكرانيا. ويبدو واضحاً بالمقابل سبب الانتقال السريع والناجح (على الأقل حتى سنة 1997) نحو التصنيع المتقدم في كوريا الجنوبية وتايوان. وتساعد أيضاً برامج الإعداد القوية في العلوم والهندسة (إضافة إلى الحوافز المغرية على ضرائب الدخل للشركات) في تفسير التوجه الحديث العهد للصناعات المتقدمة نحو جمهورية ايرلندا.

جدول 6 ـ 6: الدول التي تؤوي أعلى أعداد من طلاب الهندسة والعلوم في كل 100.000 نسمة.

البلد	من أجل كل 100,000 نسمة
كوريا الجنوبية	1,701
أوكرانيا	1,639
روسيا	1,619
فنلندا	1,421
كندا	1,104
تايوان	1,013
إيرلندا	957
الولايات المتحدة الأمريكية	933
ألمانيا	904
تشيلي	879
إسرائيل	866
إسبانيا	860
وسطي غير مثقل لـ 65 دولة	555

المصدر: World Education Report: 1995، مجلس الأمم المتحدة الاقتصادي والاجتماعي، أُكسفورد، سنة 1995، الجداول 1، 8 و9.

www.ibtesama.com Exclusive

■ الاستفادة من معين القدرات غير المستغلة

يعيش نصف سكان العالم تقريباً في الدول النامية، وقد ميزت عمليات سبر ما يقارب من مليوني طالب واعد يمكن تشجيعهم لدراسة العلوم والهندسة في هذه الدول. وتجدد العينات المأخوذة من هذا العدد الكبير من السكان الأمل، بافتراض توفر التغذية الجيدة للأمهات والأطفال، بإمكان ظهور مبدعين جدد من أمثال فون نيومان Von Neumann وكوري Curie وجيمس واتسون James Watson وجيمس وات James Watt أو ظهور مزيج من عبقرياتهم النادرة. إضافة إلى ذلك، يعيش في دول الاتحاد السوفياتي السابق مجموعة من الطلاب الموهوبين، الذين تميز من بينهم، على الأقل في الماضي، بعض أعظم علماء العالم في الرياضيات (أمثال لوباتشيفسكي Lobachevski وبونترياجين Pontryagin) والفيزياء (كابيستا Kapista) والكيمياء (مندلييف Mendeleyev). فكيف يمكن تنمية رأس المال البشري الكامن هذا؟

إذا انتقلت الصين والهند نحو مسارات التطوير التكنولوجي التي سلكتها اليابان وكوريا وتايوان ودول النمر الآسيوي الأخرى في العقود الأخيرة فستكون هناك حاجة إلى معظم هذه الطاقات في مواطنها. وكذلك سيكون الأمر فيما إذا ما طورت روسيا وتوابعها إطاراً مؤسساتياً مشجعاً، وإذا ما تبنت سياسات اقتصادية تتيح لمواطنيها الذين عانوا طويلاً، الاستفادة من الإمكانات الاقتصادية للرأسمالية التي تنبأ بها كارل ماركس.

www.ibtesama.com Exclusive

طبعاً، الافتراضات المطروحة هنا ضخمة جداً، وسيتأثر بها كثيراً مسار المستقبل. ولكن مهما حدث، فمن الممكن، أو قد يكون من الضروري، أن تتأكد الدول الصناعية الرائدة أن هذه القدرات المتميزة لن تذهب هباء.

استفاد بعض الحكومات الغربية والمنظمات الخاصة من أزمة العلم في الاتحاد السوفياتي السابق، إذ أخذت تبرم عقوداً للعمل في روسيا لتحقيق مهمات علمية وتكنولوجية محددة[25]. وكان هناك أيضاً عقود على نطاق أوسع لتطوير البرمجيات في الهند، وقد قامت الإنترنت بنقل متطلبات واجهات التخاطب إلى المبرمجين الهنود وبإعادة البرامج الجاهزة بسرعة الضوء[26].

وتعتبر الهجرة البديل الأكثر تقليدية. ففي السابق، أحسنت صنعاً كل من إنكلترا والولايات المتحدة الأمريكية وكندا بترحيبها بالعلماء والمهندسين الشباب من الدول الأخرى، وبتشجيعها لهم لينمّوا طاقاتهم الإبداعية. فقد كان جيمس واتسون أمريكياً حاصلاً على منحة ما بعد الدكتوراه في إنكلترا عندما عمل مع فرانسيس كريك Francis Crick للتعرف على بنية الـ DNA وآثارها على الوراثة، وكان جون فون نيومان لاجئاً من هنغاريا عندما صمم المبادئ الأساسية لبنية الكومبيوتر الرقمي، وبدأت حقبة الأسلحة والطاقة الذريتين بفضل علماء لاجئين أمثال رودولف بيريلز Rudolph Peierls وأوتو فريش Otto Frisch في إنكلترا وليو زيلارد Leo Szilard وإنريكو فرمي Enrico Fermi وجورج كيستياكوفسكي Gerge Kistiakowski

www.ibtesama.com Exclusive

وأوجين ويجنر Eugene Wigner وإدوارد تيلر Edward Teller في الولايات المتحدة. وما تزال الفرصة سانحة للاستفادة من المهاجرين في مساهمات على درجة كبيرة من الأهمية.

تجتذب برامج العلوم والهندسة في الجامعات الأمريكية والبريطانية العديد من الطلاب الأجانب. ويظهر الجدول 6 ـ 7 الشهادات التي مُنحت لطلاب أجانب ونسبتها من مجمل الشهادات الممنوحة في اختصاصات العلوم والهندسة في سنة 1992. وفي كلتا الدولتين، تجتذب برامج الدكتوراه في الهندسة الكثير من الطلاب الأجانب[27] وقد استمرت أعداد الطلاب الأجانب في البرامج الأمريكية المتقدمة في العلوم والهندسة بالازدياد خلال التسعينيات. وفي سنة 1995، كان 40 بالمائة من الـ 26،515 حائزاً شهادة الدكتوراه في العلوم والهندسة من الأجانب، مقارنة بـ27 بالمائة فقط في سنة 1985[28]. ومن بين هؤلاء الـ 10،493 غير الأمريكيين، أتى 7،660 من آسيا، و1،253 من أوروبا، و505 من أجزاء أخرى من أمريكا الشمالية (منهم 274 كندياً)، وجاء 424 من افريقيا، و358 من أمريكا الجنوبية. ومن بين الخريجين الآسيويين، كان 2،751 من جمهورية الصين الشعبية، و1،239 من تايوان، و1،204 من الهند، و1،004 من كوريا الجنوبية. وقد بدأ الطلاب الصينيون بالانتساب بكثرة إلى الجامعات الأمريكية في بداية 1979، بعد قرار دنغ كسياوبنغ Den Xiaoping المفاجئ، في تموز 1978، بالسماح، وحتى بتشجيع، الدراسة في الخارج.

www.ibtesama.com Exclusive

الجدول 6 ـ 7: الشهادات التي منحت لطلاب أجانب في سنة 1992 في اختصاصات العلوم والهندسة.

	الولايات المتحدة		بريطانيا	
الاختصاص	العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
الشهادة الجامعية الأولى (بكالوريوس)				
العلوم الطبيعية	4.556	4.3	1.013	5.3
الهندسة	4.582	7.3	1.914	19.5
شهادات الدكتوراه(*)				
العلوم الطبيعية	4.863	32.8	1.020	26.7
الهندسة	3.249	50.5	719	49.7

المصدر: مؤشرات العلوم والهندسة Science and Engineering Indicators: 1996، مجلس العلوم الوطني الأمريكي، واشنطن، سنة 1996، ص 67.

(*) المعطيات المتعلقة بشهادات الدكتوراه في الولايات المتحدة تخص سنة 1993 لا سنة 1992.

إلى ماذا يؤول حال الطلاب الأجانب بعد حصولهم على شهاداتهم؟ يتعلق ذلك كثيراً بشروط العمل في بلدانهم الأصلية، وبرغبة هؤلاء الطلاب في التأقلم مع ثقافات جديدة مختلفة عن ثقافاتهم، كما يتعلق بسياسات الهجرة في الدول المضيفة. فعلى سبيل المثال، حافظت كندا دائماً على سياسة هجرة منفتحة للغاية، في حين تأرجحت السياسة الأمريكية في هذا الخصوص من سنة إلى أخرى، ولكن سمح قانون الهجرة الذي سُن في سنة 1990 بزيادات كبيرة في حصص المهاجرين بحثاً عن العمل من بين أصحاب المهارات العالية[29]. وبالتالي ارتفع عدد التأشيرات الدائمة الممنوحة للعلماء والمهندسين من 12،659 في سنة 1990 إلى 27،871 في سنة 1992[30]. وتلى ذلك تدهور

www.ibtesama.com Exclusive

حاد بين سنتي 1993 و1995[31]. ويظهر أثر شروط السوق والثقافة في الموطن الأصلي من خلال الفروق الواضحة في نسب الحاصلين على شهادات الدكتوراه في سنة 1992 والذين كانوا يخططون للبقاء في الولايات المتحدة (انظر الجدول 6 ـ 8). وتشير الأرقام بين قوسين إلى هؤلاء العازمين بإصرار على البقاء في الولايات المتحدة.

الجدول 6 ـ 8: النسبة المئوية للحاصلين على شهادات الدكتوراه لسنة 1992 والمولودين خارج الولايات المتحدة ويعتزمون البقاء فيها.

يظهر الرقم بين قوسين النسبة المئوية لهؤلاء الذين يخططون جدياً للبقاء في الولايات المتحدة

الموطن الأصلي	شهادات العلوم الطبيعية	شهادات الهندسة
الصين	89,6 (54,2)	87,1 (36,2)
تايوان	58,1 (35,2)	50,2 (22,5)
اليابان	52,0 (34,0)	24,0 (12,0)
كوريا الجنوبية	46,5 (30,8)	29,9 (14,9)
الهند	84,3 (60,2)	82,9 (55,2)
انكلترا	68,6 (52,9)	82,4 (64,7)
كندا	55,8 (44,2)	58,7 (43,5)
ألمانيا	54,5 (39,0)	55,6 (38,9)
فرنسا	41,0 (28,2)	40,0 (16,0)
إسبانيا	75,0 (44,4)	50,0 (33,3)

المصدر: مؤشرات العلوم والهندسة Science and Engineering Indicators: 1996، مجلس العلوم الوطني الأمريكي، واشنطن، سنة 1996، الجدول الملحق 2–34.

www.ibtesama.com Exclusive

بما أن اليابان وكوريا تقدمان فرص عمل جيدة للمهندسين في أوطانهم، لم تعبر إلا نسبة قليلة من طلابهما عن رغبتها في الهجرة. ويعود اختلاف نمط الحياة الكبير بين فرنسا والولايات المتحدة وراء حصول فرنسا على ثاني أخفض نسبة بين المهندسين وعلى أخفض نسبة بين خريجي العلوم الطبيعية. وبفرض أن الأفضليات العامة هي نفسها في كل مجال، ينجح الطلاب الوافدون من دول تتحدث الإنكليزية أكثر من غيرهم في الحصول على الوظائف التي تدعم خططهم بالبقاء في الولايات المتحدة.

ولا يقتصر موقف الولايات المتحدة الإيجابي من هجرة الأفراد اللامعين على الترحيب بالخريجين الجدد، ولكنه يمتد أيضاً إلى خريجين سابقين، وهذا ما يدعم ذخيرة رأس مالها البشري في العلوم والهندسة. وقد أظهر استطلاع أجري في سنة 1993، وشمل الحاصلين على الدكتوراه من صغار وكبار السن، أن المهاجرين يشكلون نسبة مهمة من سكان الولايات المتحدة الحاصلين على شهادات الدكتوراه في العلوم والهندسة[32]. وبعض هؤلاء حصل على الدكتوراه في الولايات المتحدة، وبعضهم الآخر هاجر بعد حصوله عليها من دول أخرى. ويظهر الجدول 6 ـ 9 نسب هؤلاء المهاجرين من كلتا الفئتين إضافة إلى مجموعهما. وبالمحصلة، نجد أن 23,06 بالمائة من كل الحاصلين على شهادات الدكتوراه في كل فروع العلوم والهندسة (بما فيها العلوم الاجتماعية)، والذين لا تتعدى أعمارهم 75

www.ibtesama.com Exclusive

سنة، هم من المولودين خارج الولايات المتحدة[33]. وترتفع هذه النسبة أكثر ـ 27,8 بالمائة ـ لحاملي شهادة الدكتوراه الذين انخرطوا في البحث والتطوير سواء كعمل أساسي أو كنشاط ثانوي.

الجدول 6 ـ 9: النسبة المئوية للمهاجرين المقيمين في الولايات المتحدة في سنة 1993 والحاصلين على شهادة الدكتوراه

الاختصاص	الأمريكيون الحاصلون على الدكتوراه	الأجانب الحاصلون على الدكتوراه	المجموع
الهندسة	33.0	7.2	40.2
الرياضيات والمعلوماتية	25.9	7.7	33.6
العلوم الفيزيائية	15.9	10.0	25.9
العلوم الحيوية	10.6	10.7	21.3

المصدر: مؤشرات العلوم والهندسة Science and Engineering Indicators: 1996، مجلس العلوم الوطني الأمريكي، واشنطن، سنة 1996، الملحق 3–14.

إذن، في الماضي والحاضر، ساهم إفساح المجال للأجانب للدراسة، ومن ثم استيعابهم في قوى العمل الخلاقة، إسهاماً كبيراً في تغذية رأس المال البشري في دول مثل الولايات المتحدة وبريطانيا وكندا (رغم عدم توفر معطيات دقيقة بخصوص هذه الأخيرة، ولكن المساهمة تبقى أكيدة). ويعتبر مدى هجومية سياسة توظيف الطلاب الأجانب واختصاصيي البحث والتطوير مستقبلاً من المسائل المهمة التي يجب اتخاذ القرار فيها. من البدهي أن يأمل الأفراد الذين يختارون بمحض إرادتهم وجهة هجرتهم للعمل والدراسة بتحقيق بعض الأرباح نتيجة انتقالهم، وبفضل جهودهم، يرتفع مستوى التكنولوجيا في

www.ibtesama.com Exclusive

الدول التي تستقبلهم. أما الدول التي يهاجر منها العلماء والمهندسون اللامعون، فإنها تخسر مورداً هاماً. فلو أن هذه الدول كانت توفر بيئة مناسبة تسمح لهؤلاء المهاجرين المحتملين بالقيام بعمل منتج، وخاصة إذا كان من شأن مجهودهم أن يساهم في تجاوز تخلف بلدانهم، لكان من الواجب عندها القلق من الظاهرة التي تسمى «هجرة الأدمغة»[34]، أما إذا كان البديل للهجرة، هو الحصول على عمل لا يتناسب مع رغبات هؤلاء الأشخاص، وهدر إمكانياتهم، فلعله من الأفضل تنشيط سياسات الهجرة.

■ عوامل أخرى تؤثر في رأس المال البشري

هناك ثلاثة أمور تجب مناقشتها باقتضاب: عدم الاستفادة الكاملة من النساء في العلوم والهندسة، ونقاط الضعف في التعليم الابتدائي، وعدم توحيد الجهود العلمية.

تعتبر المرأة مورداً كامناً لم تستثمره الدول الصناعية بعد كما يجب. ومع تلاشي الأفكار السلبية السائدة، ومع ارتفاع أعداد النسوة اللاتي يدخلن خضم العمل، من المتوقع أن تزداد بهن أعداد العلماء والمهندسين. ويبين الجدول 6 ـ 10 التغيرات التي حصلت خلال عقد واحد من الزمان[35]. وتبين إحصائيات الأمم المتحدة نسباً مماثلة عموماً لمشاركة المرأة في البرامج الجامعية في مجالات العلوم الطبيعية والهندسة والعلوم الزراعية (ما عدا العلوم الطبية) في عدة دول، وذلك خلال سنة 1992.

www.ibtesama.com Exclusive

ويظهر الجدول 6 ـ 11 بعض النسب الممثلة لأعداد الطالبات في العلوم والهندسة في عدد من الدول، ويبلغ الوسطي بالنسبة للدول الثلاث وخمسين التي تتوفر من أجلها المعطيات 24,2 بالمائة، مع وجود بعض الاختلافات العائدة لتباين الثقافات بين البلدان. فقد أظهرت الدول الإفريقية أقل نسبة، إذ بلغت 20 بالمائة، تلتها الدول الآسيوية بنسبة 22,3 بالمائة، في حين حققت دول أمريكا الوسطى والجنوبية أعلى معدل، وهو 28,4 بالمائة.

الجدول 6 ـ 10: النسبة المئوية لوظائف العلوم والهندسة غير الأكاديمية التي تشغلها المرأة، 1980–90.

المجال	1980	1990
باحثات في الفيزياء	16.2	22.7
باحثات في العلوم الحيوية	25.6	32.5
باحثات في الرياضيات والمعلوماتية	25.9	36.2
مهندسات	4.4	9.2
باحثات في العلوم الاجتماعية	38.1	51.4

المصدر: مؤشرات العلوم والهندسة Science and Engineering Indicators: 1996، مجلس العلوم الوطني الأمريكي، واشنطن، سنة 1996، ص 3–13.

ولم ترد إحصائيات في ما يخص الولايات المتحدة، ولكن تبين استطلاعات المؤسسة الوطنية للعلوم أنه، في سنة 1995، حصلت المرأة على 45,5 بالمائة من شهادات البكالوريوس في العلوم الطبيعية (بما فيها الرياضيات وعلوم الكومبيوتر)، وعلى 17,3 بالمائة من شهادات الهندسة، أي ما يشكل 41,7 بالمائة

www.ibtesama.com Exclusive

من مجمل الشهادات ـ تنبئ هذه الأرقام بارتفاع مستقبلي في نسبة النساء العاملات في حقول العلوم والهندسة[36].

الجدول 6 ـ 11: نسبة عدد النساء في البرامج الجامعية في اختصاصات العلوم الطبيعية والهندسة والزراعة في مجموعة من الدول المختارة، في سنة 1992.

الدولة	النسبة المئوية
كندا	20
انكلترا	24
ألمانيا	25
فرنسا	34
إيطاليا	33
سويسرا	14
اليابان	10
كوريا	14
الهند	27
إيران	15
المملكة العربية السعودية	25
نيجيريا	9
البرازيل	31

المصدر: World Education Report، مجلس الأمم المتحدة الاقتصادي والاجتماعي، أُكسفورد، سنة 1995، الجدول 9.

www.ibtesama.com Exclusive

يعد الضعف في تعليم العلوم والرياضيات، في مراحل الدراسة ما قبل الجامعية وخاصة في مرحلة الدراسة الابتدائية، أحد العوامل التي تحد من اهتمام الطلاب الشباب ومن قدرتهم على حسن الأداء في العلوم والهندسة. ويبدو هنا أن ازدياد فرص عمل المرأة يمثل سيفاً ذا حدين. فمنذ نصف قرن مضى، عندما كان التمييز ضد المرأة في العلوم والتجارة سائداً، توجهت النساء اللواتي تميزن بذكاء مرتفع وبتعليم جيد، واللواتي اخترن العمل لوقت كامل، إلى التعليم الابتدائي والثانوي[37]. ومع ظهور فرص عمل جديدة خارج مجال التعليم وبرواتب أعلى مقارنة برواتب المعلمين، تدهورت بشدة، على الأقل في الولايات المتحدة، القدرات الأكاديمية والتحصيل العلمي للمدرسين الجدد. وتفيد دراسة لريتشارد مورنين Richard Murnane وزملائه أنه في سنة 1967 كان احتمال أن يختار الخريجون ذوو محصلة الذكاء 130 (IQ) مهنة التدريس مماثلاً للاحتمال بالنسبة لبقية الخريجين ذوي المحصلة الوسطية وهي 100[38]. وبحلول سنة 1980، أصبحت شريحة الخريجين من ذوي المحصلة 100 أكثر بأربعة أضعاف مقارنة بذوي المحصلة 130 من بين الذين يختارون مهنة التدريس. وفي سنة 1993، لم ينه الدراسة الجامعية في العلوم أو تعليم العلوم إلا 7 بالمائة فقط من مدرسي العلوم في الصفوف من الأول إلى الرابع، و32 بالمائة من مدرسي الصفوف من الخامس حتى الثامن[39]. وفي ما يخص مدرسي الرياضيات، يمتلك 7 بالمائة

www.ibtesama.com Exclusive

فقط من مدرسي الصفوف 1 ـ 4، و18 بالمائة من مدرسي الصفوف 5 ـ 8 الأرضية العلمية اللازمة لتدريس الرياضيات. وهكذا، إذا وصل الطلاب إلى المرحلة الثانوية، حيث ترتفع نسبة المدرسين المعدين جامعياً، وهم غير متمكنين جيداً من العلوم وخاصة الرياضيات، أو إذا كانوا يكرهونها، فمن الصعب حينها إعادة توجيههم نحو مهن في العلوم والهندسة.

مع تنامي القوى العاملة في العلوم والهندسة، وبالرغم من كل المصاعب التي استعرضناها هنا، قد تتضاءل العوائد بسبب الازدواجية فيما إذا عمد الباحثون في دولة ما إلى العمل في البحث والتطوير في المجالات نفسها التي تعمل فيها مجموعات من دول أخرى، عوضاً عن الاندفاع في اتجاهات جديدة ومبتكرة. هذا ممكن، ولكن هناك ما يدعو للاعتقاد بأن ذلك لا يشكل مسألة مهمة. ففي الدول النامية، تذهب معظم جهود العلماء والمهندسين المتنامية نحو استخدام تكنولوجيا تعدتها بمراحل التكنولوجيا المستخدمة في الدول الأكثر تقدماً، فمن الصعب نشر تكنولوجيا ما نشراً كاملاً ما لم يعمل المهندسون على تطبيقها في كل موقع إنتاجي ممكن تقريباً.

أما في ما يخص المساعي الأكثر إبداعاً، فإن احتمال الازدواجية أكبر. وليس ذلك بالضرورة سيئاً. فعندما يسود الشك، وعندما لا تبدو أفضل طريقة لحل مشكلة علمية أو فنية واضحة، يصبح من الحكمة اتباع نصيحة ماو Mao: «فلندع مائة وردة تزهر». ولعل الأهم سواء اقتصادياً أو علمياً، هو طبيعة

www.ibtesama.com Exclusive

المسألة ومدى أهميتها التي يزداد بازديادها العدد الأمثل للبحوث المستقلة الساعية لحلها[40]. وبالمقابل، فمن غير المرغوب به أن تعمد الدول إلى تكرار المشاريع المتماثلة وخاصة المشاريع الكبيرة، مغالاة في الوطنية، أو لتلافي استيراد منتجات عالية التقنية من دول أخرى. وكمثال بارز على ذلك، الجهود الباهظة الكلفة التي استدعاها في العقود السابقة تطوير طائرة حربية مقاتلة والتي بذلتها، دون أي تنسيق في ما بينها، دول الناتو الأوروبية، والسويد وإسرائيل والولايات المتحدة (دون ذكر الاتحاد السوفياتي، حيث كانت هناك أرضية أفضل تسمح بالتطوير على نحو مستقل). وهناك الكثير مما يجب أن يقال في تشجيع التجارة العالمية، خاصة في ما يتعلق بالمنتجات المتطورة الباهظة الكلفة. وتمثل المنافسة (التي انتهت الآن) بين الولايات المتحدة وأوروبا حول بناء مسرعات الجزيئات فائقة الطاقة مثالاً ثانياً. وعلى مستوى المشاريع العلمية الأصغر، تعتبر المحافظة على التقاليد العلمية المتمثلة بالانفتاح والنشر المبكر لنتائج البحوث المهمة أفضل وقاية من الازدواجية المفرطة الهادرة للإمكانات. وسيشجع النمو السريع لشبكة البريد الإلكتروني E-mail هذا التواصل، وهذا ما سيساعد اليد الخفية في توجيه الباحثين نحو توزيع موارد البحث توزيعاً فعالاً ومقبولاً.

www.ibtesama.com Exclusive

7 الخاتمة

لقد أسبغ النمو الاقتصادي نعمه على مواطني الدول الصناعية. فعلى الأقل، كان نمو الدخل الحقيقي للفرد، خلال نصف القرن الماضي، في غالبية الدول المتقدمة والنامية، أسرع من أي نمو في الحقب السابقة. فهل يمكن متابعة التقدم بمعدلات مماثلة لتلك التي عاشتها بعد الحرب العالمية الثانية الدول المتحكمة في قمة التكنولوجيا؟ أم أن النمو سيتباطأ بسبب تناقص العوائد ـ إن لم تكن عوائد الأرض الزراعية واستخدام موارد باطن الأرض المعدنية، فعوائد الاستثمار والتطوير التكنولوجي الذي يحسن إنتاجية الاستثمار؟ أو سيكون التأخر عائداً إلى عدم قدرة الأرض على امتصاص العواقب البيئية الناتجة عن هذا التطور؟

ركّز هذا الكتاب على دور التغيرات التكنولوجية كأكثر قوة ديناميكية حاسمة مشجعة للنمو الاقتصادي. وهنا يطرح سؤال أساسي نفسه: هل يمكن للتطور التكنولوجي أن يستمر باندفاعه أم لا؟[1]

www.ibtesama.com Exclusive

هناك تقليد عمره قرون متمثل بالانبهار أمام الإنجازات التكنولوجية، وبمراقبة الصعوبات التي تعترض إدخال تحسينات إضافية عليها، ثم الاستنتاج أننا قد توصلنا إلى قمة الاختراعات، وأنه سيكون من الصعوبة بمكان الوصول في المستقبل إلى معدلات التقدم نفسها التي وصلنا إليها حتى الآن. وقد ثبت خطأ هذه الاعتقادات في الماضي، وما من سبب للظن بأنها ستتحقق في المستقبل القريب. حتى إن العلماء والمهندسين الذين يتصارعون كل يوم مع المسائل غير المحلولة في الميكروبيولوجيا، والطب، والاتصالات، والنقل، والتغذية، والسكن، وتحسين طاقات البشر الذهنية، واستخدام وقت الفراغ المتزايد، ومسائل أخرى عديدة، مقتنعون أن هناك الكثير مما يمكننا إنجازه. بيد أن ما يثير القلق أكثر، هو الإحصائيات التاريخية التي جمعها ديريك دي سولا پرايس وإسقاطاته التي قام بها على المستقبل[2]. فخلال ما يقارب قرنين من الزمان، كانت الجهود الموظفة في العلوم، وحديثاً في أشكال البحث والتطوير المنظمين، تتزايد على ما يبدو بمعدل سنوي يتعدى 4 بالمائة. أما عدد السكان فإنه يتزايد بمعدل أقل بكثير ما إن تتجاوز الدول مرحلة «التحول الديموغرافي» المرتبطة بالتطور الاقتصادي. فهل يتوجب على المجهود العلمي والهندسي أن يتابع النمو بمعدل سنوي يزيد عن 4 بالمائة للمحافظة على دخل فردي متنام وفق المعدلات التاريخية التي حققها حتى الآن في الدول المتقدمة تكنولوجياً ـ بمعدل 1,38 في بريطانيا، وبمعدل

www.ibtesama.com Exclusive

1,92 في الولايات المتحدة، وبمعدل 2,08 في كندا ما بين سنتي 1894 و1994؟[3] وإذا كان ذلك ضرورياً، فإننا سنقع في مأزق إذ يتحتم خلال أقل من قرن، وفق حسابات پرايس، «أن يتوفر عالمان من أجل كل رجل وامرأة وطفل»[4].

تظهر الدراسة المفصلة للتجربة الأمريكية التي عُرضت في الفصل السادس أن هناك حدوداً مهمة لا يمكن أن يتجاوزها نمو القوة العاملة في مجال العلوم والهندسة في أية دولة متربعة على قمة التكنولوجيا، وليس واضحاً ما إذا كانت العوائق الأساسية آتية من جهة العرض أم من جهة الطلب. فمن جهة العرض، قد تساهم التحسينات في التدريس، وخاصة التدريس الابتدائي والثانوي، في زيادة عدد الأشخاص الذين يختارون العمل في العلوم والهندسة. وقد تأتي زيادة مباشرة، ولكنها مثيرة جزئياً لمشاكل أخرى، من زوال الحواجز القديمة التي كانت تمنع المرأة من العمل في هذه المجالات ـ ويرتبط هذا التغيير ارتباطاً وثيقاً بالتجديد في طرق تعليم العلوم والهندسة في المدرسة. ولعل من أكثر الأمور أهمية، تقليل الفروق الكبيرة بين رواتب العلماء والمهندسين ورواتب الأطباء والمحامين والمدراء. ولكن يجب أن تأتي بدايات مثل هذا التغيير من جانب الطلب. فهل يتقاضى المحامون والمدراء رواتب أعلى وسطياً من رواتب المهندسين والعلماء لأنهم بطريقة ما أعلى إنتاجية؟ أم أن الفروق عائدة إلى خصائص ثقافية متأصلة تدفع المدراء إلى مكافأة أمثالهم بسخاء أكبر، وتغري الشركات بزيادة عدد الدعاوى القضائية التي

www.ibtesama.com Exclusive

يربحها عادة الطرف الذي يوكل المحامي الأفضل؟[5] لن يكون من السهل تغيير الوضع الحالي، إذ يتطلب ذلك بذل جهود ضخمة. من جهة أخرى، هنالك فرصة سانحة حالياً، بعد تلاشي تهديدات الحرب الباردة، من أجل تقليص حجم الطاقات العلمية والهندسية العاملة في تطوير وإنتاج نظم الأسلحة. ولكن يتعلق مدى القدرة على إعادة توظيف هذه الموارد في أنشطة تساهم مساهمة أكبر في دفع عجلة النمو الاقتصادي على المدى الطويل بكيفية تجاوب القطاع الخاص من حيث الرواتب التي يقدمها لأعمال البحث والتطوير. أما إذا كانت نتيجة تقليص التوظيف في البحث والتطوير العسكريين أن تتناقص أكثر فأكثر الرواتب المدفوعة للعلماء والمهندسين مقارنة بالمهن الأخرى، فمن المحتمل أن يميل المزيد من خريجي الجامعات إلى اختيار مهن بعيدة عن التكنولوجيا، ومن ثم سيكون تأثير انتهاء الحرب الباردة على التطور التكنولوجي مخيباً.

ينطبق الكثير من هذه التوجهات ولو بدرجات مخففة على دول صناعية أخرى. بيد أن الولايات المتحدة تتميز بمؤسسات التمويل المجازف الناشطة جداً في التكنولوجيا المتقدمة، والتي تدعم بتمويلها ظهور عدد لا حصر له من الشركات الجديدة التي تطور طرقاً فنية جديدة متنوعة، وتدخل في ما بينها في صراع داروينى من أجل البقاء يحدد أي الشركات أفضل لمواجهة متطلبات السوق. وتكون الأرباح في هذا المجال ذات طبيعة منحرفة، والأخطار كثيرة. وعلى عكس ألعاب الحظ التي

www.ibtesama.com Exclusive

تجتذب الكثير من المشاركين في الدول الصناعية، وبالرغم من توقعات ربح لا تتجاوز نصف قيمة رؤوس الأموال المجازف بها،[6] يُعتبر رأس المال المجازف بالنسبة للمستثمرين لعبة رابحة، وعادة ما يعيد وسطياً أرباحاً تتجاوز كثيراً المبالغ المستثمرة. وسيتسارع التطور التكنولوجي بالتأكيد مع نجاح دول أخرى بتكرار التجربة الأمريكية بتوظيف رأس المال المجازف. ويحتاج النجاح إلى تنمية ثلاث مجموعات: أولاها، مجموعة من المستثمرين الذين يفهمون قواعد اللعبة وأخطارها وأرباحها، ثانيتها، مجموعة من الوسطاء الماليين المتمرسين في عالم التكنولوجيا كما هم متمرسون في مجالات المال والإدارة، وأخيراً، مجموعة من العاملين في التكنولوجيا والمستعدين لتقبل المخاطر المتعلقة بطرح أفكار جديدة يؤمنون بها. ومن الشروط الأساسية لظهور المجموعة الثالثة، أن تسود القناعة في وسط الأعمال، وحتى بين العامة، بأنه لامناص من الفشل في بعض الأحيان، وأنه لا عيب فيه، وأنه يجب منح من يفشل فرصة أخرى ليبدأ من جديد. قد تكون هذه التغييرات بالنسبة لبعض الدول بمثابة ثورة. ففي ألمانيا، على سبيل المثال، حيث عشت لعدة سنوات، كان السلوك المطلوب مألوفاً بعد الحرب العالمية الثانية، لأن كل شخص تقريباً عانى في أثنائها الفشل. ومع حدوث المعجزة الاقتصادية، وتمتع الأجيال الجديدة بالازدهار وعدم اعتيادها على الفشل، إضافة إلى خوف الأجيال السابقة من النكسة، تراجع التسامح مع الفشل.

www.ibtesama.com Exclusive

توفر تطورات المعرفة العلمية الأساسية فرصاً لتحقيق تطورات تكنولوجية محددة يمكن تسويقها. وتاريخياً، تراوح الفترات الزمنية التي تفصل بين المكتشفات الأساسية وتسويق المنتجات أو العمليات بين عشر سنوات وأربعين سنة، وعلى الأغلب تضاءلت هذه الفترات مع توطد الروابط بين المجتمعات العلمية والتكنولوجية[7]. وقد يكون تشجيع نشاط الابتكار التجاري وإهمال العلوم الأساسية أشبه بتركيب مضخة عالية السرعة مع ترك المياه تنضب من الخزان. ولما كان من الصعب تملك الاكتشافات، التي تتدفق من البحث العلمي كملكية عامة، فإن القطاع الخاص الباحث عن الربح تنقصه الدوافع الكافية لدعم العلوم الأساسية. وإن لم تعمل الدولة على ملء الفراغ، فمن غير المحتمل أن يمتلئ من تلقاء نفسه. ولقد كانت الحكومات الأمريكية الشمالية وغالبية الدول الأوروبية كريمة في توفير هذا الدعم. ففي الولايات المتحدة على سبيل المثال، تشير التقديرات إلى أن دعم الحكومة الفدرالية للعلوم الأساسية قد ارتفع من 1,15 مليار دولار (بقيمة دولار سنة 1987) في سنة 1953 (بعد ثلاث سنوات من إنشاء مؤسسة العلوم الوطنية) إلى 13,31 مليار دولار في سنة 1995 ـ أي بعبارة أخرى، وفق معدل نمو سنوي يبلغ وسطياً 5,8 بالمائة[8]. وارتفع الإنفاق على البحث الصناعي الأساسي بمعدل سنوي وسطي قيمته 5,0 بالمائة من 696 مليون دولار في سنة 1953 (بقيمة دولار سنة 1987 أيضاً) حتى 5,67 مليار دولار في سنة 1995. ولكن، من

www.ibtesama.com Exclusive

الصعب سياسياً المحافظة على معدلات نمو مشابهة لتمويل نشاط تقوم به نخبة قليلة من المواطنين ـ بالرغم من أن البحوث الطبية تحصل على دعم أفضل من البحوث في المجالات الأخرى، لأنه من السهل على المشرعين استيعاب فوائدها. إذن يجب أن يستمر التمويل الحكومي بالنمو نظرياً وفق معدل حقيقي مستقر ـ حول 4 أو 5 بالمائة سنوياً، على سبيل المثال ـ وذلك بتحقيق إجماع طويل المدى وغير متحيز. ومع ذلك، سيولد توزيع الموارد للاختصاصات المختلفة صراعات حادة دورياً بين ما قد يعد «علماً مهماً» مقارنة بـ «العلم المتواضع». ويحتاج حل مثل هذه المشاكل إلى أن ينجح قادة الجمعيات العلمية الأساسية المنتخبون في تحديد الأولويات كما يجب.

تزداد المشكلة السياسية تعقيداً مع ازدياد عدد الدول التي ترفع مستوى دعمها المالي للعلوم الأساسية. وكما هو متاح للشركات بأن تستفيد مجاناً من العوائد الإضافية لأبحاث الشركات الأخرى والمؤسسات غير الربحية، بإمكان الدول أيضاً أن تستفيد مجاناً من دعم الدول الأخرى للعلوم. فحتى الحرب العالمية الثانية، كانت الولايات المتحدة مستفيدة أكثر منها مساهمة مستقلة في البحث العلمي. وبعد الحرب، أصبحت اليابان من أكثر الدول اعتماداً على نتائج المجهود العلمي في الدول الأخرى، ولكن حكومتها تعترف الآن بضرورة زيادة المجهود العلمي الوطني زيادة كبيرة لدعم الحيوية التكنولوجية. ويمكن التخفيف من مشكلة الاستغلال المجاني هذه إذا اتفقت

www.ibtesama.com Exclusive

الدول الصناعية الرائدة على المحافظة على نمو البحث الأساسي وفق معدلات حقيقية أعلى من حد معين، وبحيث تزداد هذه المعدلات دون أن ترفع من نسبة نفقات البحث الأساسي في دولة ما بالنسبة إلى ناتجها المحلي الإجمالي. أما في ما يتعلق بمشاريع العلم الضخمة، فمن المفضل أن يزداد التعاون وتقاسم التكاليف بين الدول الرائدة. إضافة إلى ذلك، يجب أن تقتنع الحكومات الوطنية أن زيادة دعم الدراسة في الخارج ودعم السفر للتعاون ولحضور اللقاءات يحسن كثيراً من إنتاجية جهود البحث في العالم، وذلك بتسهيل تدفق المعرفة، وبضمان سيادة أفضل للمعايير من خلال المنافسة المباشرة، وبتقليل الازدواجية التي لا مبرر لها في مشاريع البحث الأساسي.

وتوضح المعطيات التي حللناها في الفصل السادس، وخاصة الجدول 6 ـ 4، أن أهم فرصة لدعم نمو المجهود العلمي والهندسي في العالم يكمن في استغلال أفضل للكفاءات الضخمة التي تُؤهل في آسيا وفي الاتحاد السوفياتي السابق. ويمكن الاستفادة من هذه الطاقات داخلياً (وهذا في الواقع ضروري لتحقيق التطور الاقتصادي) أو في إطار موسع يشمل العالم. وفي كلتا الحالتين، هنالك حاجة لدعم الدول الصناعية الرائدة.

وتواجه الدول النامية داخلياً ثلاثة عوائق أساسية أمام التوظيف الفعّال للمهارات العلمية والفنية لتحقيق التطور الاقتصادي. ومن أهمها غياب الإطار القانوني والمؤسساتي أو

www.ibtesama.com Exclusive

معاناته نقاط ضعف حاسمة لا تسمح بتقديم الدفع اللازم وتشجيع المجازفة والمنافسة الحية، أو حسب تعبير شومبيتر «الهدم الخلاق»، بين الشركات. ثانياً، وهو أمر يتعلق كثيراً بالمشكلة السابقة، ويتمثل بندرة أصحاب الأعمال الراغبين والقادرين (بفضل مستوى تحصيلهم العلمي وخبرتهم) على استغلال فرص التطوير التي تتيحها التكنولوجيا الحديثة. ثالثاً، بما أن الدول النامية بالتعريف، تعاني دخلاً فردياً حقيقياً منخفضاً، فإن تقديم متطلبات البقاء لشعوبها لا يفسح في المجال لتوظيف رؤوس أموال مجدية لنشاطات البحث والتطوير التي لا تحصد فوائدها إلا بعد فترة انتظار طويلة.

وتقدم أجزاء الاتحاد السوفياتي السابق مثالاً مؤثراً، إذ يمثل طلاب العلوم والهندسة فيها 16 بالمائة من طلاب العالم (إذا لم نأخذ في الحسبان إلا روسيا وأوكرانيا). فإذا عبرنا عن الوضع بصراحة، نجد أن المهمة الحيوية المتمثلة بالانتقال من الاشتراكية المتسلطة إلى رأسمالية السوق الحرة قد فشلت فشلاً ذريعاً[9]. وكانت أكبر غلطة هي محاولة إرساء الرأسمالية في بيئة تنقصها المؤسسات القانونية والاجتماعية المناسبة، وتنقصها شريحة كافية من الأفراد الذين يمتلكون مهارات حقيقية في إدارة الأعمال (وليس في إجراء الصفقات بالصراخ والمزاودة). وقد كان من الممكن تلافي جزء من المشكلة بالاعتماد على قطاع الأعمال الصغيرة المستقل الذي كان الاتحاد السوفياتي قد شجعه كثيراً في السبعينيات ليغطي حاجات المستهلكين التي لم تغطها

www.ibtesama.com Exclusive

الخطط المركزية الخرقاء. بيد أن هذه الإمكانية قد فشلت وبدأ عهد ما بعد البيرويسترويكا على أسس غير متينة. ونتيجة ذلك، عادت أكثر الأرباح على هؤلاء الذين استخدموا علاقاتهم مع السياسيين لنقل (عوضاً عن توليد) الثروات، وعلى هؤلاء الذين أرضوا الاحتياجات المقموعة سابقاً بالاعتماد على استيراد السلع الاستهلاكية عوضاً عن ابتكارها وإنتاجها محلياً، وقد تعقدت الأمور بسبب عجز الحكومات عن توفير حقوق ملكية مضمونة للمستثمرين وعن جمع الضرائب. وفي غياب الإصلاحات الجذرية (مثل وضع قيود أمام استيراد السلع الاستهلاكية ونقل الأموال إلى حسابات شخصية في الخارج، وتجزئة الشركات الضخمة، وتوزيع الملكيات ومن ثم تأمين حقوق الملكية)، قد تأخذ معالجة الأمور عشرات السنين، هذا فيما إذا حصلت فعلاً، قبل أن تحل المشاكل وتتوفر الأسس اللازمة لنمو اقتصادي حي.

وبما أن دول الكتلة السوفياتية السابقة في أوروبا الشرقية عاشت الاشتراكية لفترة أقصر، وبما أنها (في معظمها) ورثت قطاعات أعمال صغيرة أقوى، فقد حققت تقدماً أفضل نتيجة لتوفر شروط ومقدمات أكثر ملاءمة. وتبدو الصين أيضاً على الطريق الصحيح لتطوير قطاع أعمال وشركات حيوي، وذلك بالرغم من استمرار تهديد شركات الدولة غير الفعّالة المنتشرة في المقاطعات والتي تنعم بالحماية[10]. أما الهند، التي قد تصبح أكبر دولة في العالم إذا ما استمرت معدلات النمو

www.ibtesama.com Exclusive

السكاني فيها على ماهي عليه الآن، فلايزال من المحتمل أن تنجح في إصلاح المؤسسات الحكومية والثقافية التي تعيق قطاع الأعمال فيها.

بإمكان الدول الصناعية المزدهرة أن تساعد الدول الصاعدة التي تنمي نفسها لتتوجه نحو قمة التكنولوجيا بوسائل عديدة. ويعتبر إدخال التكنولوجيا الحديثة إلى الصناعة من أكثر الاحتياجات إلحاحاً. ويتطلب ذلك بدوره استثمار رؤوس أموال (يمكن توفير معظمها داخلياً)، وتوفير آليات ناشطة للنقل التكنولوجي، بالإضافة إلى طاقات إدارية قادرة على مساعدة الخريجين المُعَدّين فنياً للقيام بعملهم الهام. ويعتبر الاستثمار الأجنبي المباشر أسرع طريقة لتوفير هذه المتطلبات الثلاثة، ولكن الأزمات الحالية المتعلقة بتسديد القروض وبأسعار العملات والتي تعانيها دول شرق آسيا، ستجعل الدول النامية تتردد في الاعتماد اعتماداً أساسياً على موارد رؤوس الأموال الأجنبية. إضافة إلى ذلك، يجب أن تُشجع الشركات المحلية لتنتقل إلى قمة التكنولوجيا. وبفرض إجراء الإصلاحات القانونية والتنظيمية اللازمة، يصبح ذلك ممكناً إذا قدمت الدول الصناعية الغنية شكلاً جديداً ومختلفاً تماماً من خطة مساعدة مارشال Marshall Plan بتقديم المساعدات المالية والبشرية لإعداد مدراء التكنولوجيا (مثل المعهد الدولي لأبحاث الرز الناجح جداً والذي ساهم مساهمة عظيمة في تحقيق الثورة الخضراء في الزراعة)، وكذلك عن طريق تشجيع الشركات

www.ibtesama.com Exclusive

الغربية لتمنح رخصاً بشروط سهلة لنقل التكنولوجيا التي تستخدمها.

ستزداد الحاجة إلى الإسراع في النقل التكنولوجي خاصة إذا طبقت دول العالم جدياً مبادرات حماية البيئة المتبناة في مؤتمري ريو دي جانيرو وكيوتو الدوليين. فوفقاً لمسارات التطور التقليدية، من المتوقع أن تكون للنظم الاقتصادية المتنامية بسرعة الحصة الكبرى في زيادة الملوثات التي تُنفث في البيئة. ولكن يتوفر في هذه الدول أيضاً العديد من الفرص غير المستغلة لتبني أحدث تكنولوجيات التحكم بالتلوث والاقتصاد في الطاقة منذ البداية، عوضاً عن إدخال التعديلات الباهظة الكلفة على أنظمة قائمة مسبقاً. ولهذا يجب أن تكون مساعدة هذه الدول من أولى أولويات البحث والتطوير الممول دولياً، ومن أولى أولويات معاهد النقل التكنولوجي.

سيتركز في البداية اهتمام المبادرات المقترحة هنا على النقل ومواءمة (حيثما كان ذلك ممكناً) التكنولوجيا الموجودة. وبعد أن تسيطر الشركات على التكنولوجيا الموجودة، بإمكانها أن تتعاون مع معاهد التكنولوجيا لتبدأ بالبحث والتطوير في مجالات الابتكار الحقيقي، تماماً مثلما بدأت اليابان منذ بضعة عقود وأخذت دور الريادة بابتكار طرق جديدة لبناء المراكب وتصنيع السيارات وتصميم منتجات جديدة رفيعة المستوى مثل آلات التصوير الآلية العالية النوعية وأجهزة الفاكس وطرفيات كابلات الألياف الضوئية والڤيديو المنزلي[11]. وهكذا ستتوسع

www.ibtesama.com Exclusive

حدود التكنولوجيا عبر العالم، وستبدأ الدول النامية تدريجياً بتقديم مساهماتها الخاصة في المعرفة العلمية.

في أثناء ذلك، سيتمكن بعض الأفراد من الدول النامية، إذا ما توفرت لهم البيئة اللازمة، من إنجاز أعمال علمية مميزة. وتقع مسؤولية إتاحة الفرصة لهؤلاء الأفراد المتميزين ليستخدموا طاقاتهم الكامنة على الدول الأكثر تقدماً. وتعتبر سياسة الهجرة الوسيلة الواضحة لذلك، وكما رأينا في الفصل السادس، أبلت الدول الصناعية الرائدة بلاءً حسناً باستقبالها الطلاب الأجانب في جامعاتها وبتشجيعهم وباستيعابهم في كلياتها ومخابرها الصناعية. ويجب الاستمرار في إعطاء الأفضلية للأفراد المتميزين أكاديمياً[12]. ويعتمد عدد الطلاب القادرين على متابعة الدراسات الجامعية في الجامعات الغربية اعتماداً كبيراً على رغبة ومقدرة حكومات بلدانهم في تمويل دراساتهم[13]. وهناك المزيد مما يمكن فعله، وستزداد سرعة التقدم العلمي فيما إذا زادت الحكومات الغربية دعمها المادي للطلاب الأجانب الذين يستحقون مثل هذا الدعم.

سيكون القليل من المبادرات المقترحة هنا منخفض الكلفة أو مقبولاً من الناخبين المحليين، ولكن أموراً هامة كثيرة مرهونة بهذه المبادرات، وليس أقلها استمرار التقدم العلمي والتكنولوجي الذي ساهم كثيراً في القرنين الماضيين في زيادة رفاهية البشرية.

www.ibtesama.com Exclusive

FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

اللجنة البريطانية ـ الأمريكية الشمالية

1 ـ في اجتماعها الأول في نيويورك، في كانون الأول / ديسمبر 1969، أقرّت اللجنة البريطانية ـ الأمريكية الشمالية BNAC: British - North America Committee الصياغة التالية لأهدافها:

2 ـ «تأسست اللجنة البريطانية ـ الأمريكية الشمالية لتدرس وتعقّب على تطوّر العلاقات بين بريطانيا والولايات المتحدة وكندا، وهي تسعى لنشر فهم أفضل للفرص الاقتصادية والمشاكل التي تواجه الدول الثلاث، ولاستكشاف مجالات التعاون أو الخلاف المحتملة، ولإيجاد أجوبة بناءة. وتعتقد اللجنة أن إنشاء علاقات قويمة بين هذه الدول الثلاث، في نطاق عالم يتنامى تواصله، أمر أساسي لتحقيق الازدهار المستقبلي، وتبحث اللجنة أيضاً عن فهم أفضل للمحيط، وذلك بجمع الحقائق ونشرها على نطاق واسع».

3 ـ وخلال الثلاثين سنة التي تلت تأسيس اللجنة، تابعت

www.ibtesama.com Exclusive

BNAC هذه الأهداف باستمرار ودعمت سلسلة تضمنت حوالى 48 دراسة موضوعية قام بها خبراء مؤهلون من الدول الثلاث، ونُشرت بموافقة اللجنة. واعتماداً على هذه الدراسات الميدانية وعلى النقاشات التي جرت خلال ملتقياتها، أصدر أعضاء اللجنة تصريحات تتناول مواضيع سياسية كثيرة.

4 ـ تضم BNAC أشخاصاً من طليعة العاملين في مجالات كثيرة مثل إدارة الأعمال والمصارف، إضافة إلى أكاديميين وقادة نقابيين من بريطانيا والولايات المتحدة وكندا. ويأتي دعم اللجنة من ثلاث منظمات بحث غير ربحية: جمعية البحوث البريطانية الأمريكية الشمالية في لندن، ومركز الدراسات الاستراتيجية والدولية في واشنطن، ومعهد سي دي هو C.D.Howe في تورنتو.

5 ـ وتعد BNAC منظمة فريدة سواء من حيث تنوع أعضائها أو من حيث طبيعة الدراسات الميدانية واستنتاجاتها في مسائل تهم الدول الثلاث التي تمثلها. وتجتمع اللجنة مرتين سنوياً، مرة في بريطانيا ومرة في شمال أمريكا، وتمول نشاطها جهات خاصة من بريطانيا والولايات المتحدة وكندا. وتقع مكاتب اللجنة في 1800 K Street, N.W., Washington, D.C. 20006 وفي Grosvenor Gardens House, 35 - 37 Gardens, London SW1W0BS وتقع إدارة الشق الأمريكي في واشنطن على عاتق د. روبن نيبلت Dr. Robin Niblett في حين يدير الفرع الإنكليزي في لندن فيليب كونلي Philip Connelly.

www.ibtesama.com Exclusive

6 ـ المنظمات الممولة.

تأسست جمعية البحوث البريطانية الأمريكية الشمالية The British - North American Research Association في كانون الأول / ديسمبر 1969. وهدفها الأساسي هو تمويل البحوث حول العلاقات الاقتصادية البريطانية الأمريكية الشمالية بالتعاون مع اللجنة البريطانية الأمريكية الشمالية. ويمكن الحصول على منشورات الجمعية واللجنة من مقر الجمعية في Grosvenor Gardens House, 35 - 37 Grosvenor Gardens, London SW1W0BS (هاتف: 6644 ـ 828 ـ 0171) والجمعية مسجلة كجمعية خيرية، ويديرها مجلس إدارة برئاسة السير مايكل بت Michael Bett.

7 ـ أمّا مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية Center of Strategic and International Studies (CSIS)، فهو معهد بحوث في السياسة العامة، يعمل على تحليل ودراسة آثار السياسات المتبعة. وهو المعهد الوحيد من نوعه الذي يقيم فيه خبراء في أهم قضايا بقاع الأرض الجغرافية المختلفة. وهو يغطي مجالات عمل أساسية، مثل التمويل الدولي، وسياسة الولايات المتحدة الداخلية والاقتصادية، إضافة إلى سياستها الخارجية والأمور المتعلقة بالأمن الداخلي. ولأكثر من ثلاثة عقود، أثبت التوجه الاستراتيجي للـ CSIS بعد نظر المركز وأسبقيته وتكامل تفكيره فيما يخص طيفاً واسعاً من أمور السياسة. يضم فريق المركز 90 باحثاً مختصاً و80 شخصاً

www.ibtesama.com Exclusive

لدعمهم بالإضافة إلى 70 شخصاً مقيماً، ويعمل هذا الفريق على إصدار تحاليل استراتيجية من خلال دراسة الخيارات السياسية الممكنة واستكشاف الإمكانيات وإبداء التوصيات.

8 ـ وقد أسس CSIS في السنة 1962 كمعهد خاص معفى من الضرائب. والبحوث التي يجريها غير متحيزة ولا تنتمي إلى جهة بعينها. ويرأس مجلس وكلاء المركز سام نون Sam Nunn، ويرأس المركز ريتشارد فيربانكز Richard Fairbanks. وتقع مكاتب CSIS في: (1800 K Street, N.W., Washington, D.C. 20006) (هاتف: 202/887. 0200).

9 ـ يعتبر معهد سي دي هو C.D. Howe معهداً مستقلاً، غير متحيز وغير ربحي، ويقوم بالبحث والتعليم. وهو يهتم بإجراء تحليلات مستقلة وعلنية، وينقد الأمور المتعلقة بالسياسة الاقتصادية ويترجم البحوث الأكاديمية إلى خيارات عمل يعرضها على الحكومة والقطاع الخاص. وقد أُسس المعهد في سنة 1973 من اندماج المؤسسة التذكارية لـ «سي دي هو» C.D. Howe مع جمعية التخطيط الخاصة الكندية Private Planning Association of Canada (PPAC).

10 ـ وبرغم أن اهتمامات المعهد تنصب على الجوانب الوطنية والدولية، فإنه يعترف أن كندا مؤلفة من مناطق مختلفة، وقد تكون لكل من هذه المناطق نظرتها الخاصة إلى أمور السياسة وتصوراتها المختلفة للأولويات الوطنية. ويدعو المعهد

www.ibtesama.com Exclusive

إلى المشاركة في نشاطاته جهات كثيرة من قطاع الأعمال والمنظمات العمالية والجمعيات المهنية والتجارية. ويسعى من خلال دراسة موضوعية لوجهات النظر المختلفة، إلى تحسين الفهم العام لأمور السياسة، وإلى المساهمة في عمليات اتخاذ القرارات العامة. ويرأس هذا المعهد توماس كيرانس Thomas E. Kierans وهو أيضاً أمين صندوقه. وتقع مكاتب المعهد في 125, Adelaide Street East, Toronto.

(هاتف: 1904 ـ 865/8416 Ontario M 5C1L7).

www.ibtesama.com Exclusive

أعضاء BNAC

نورد فيما يلي أعضاء اللجنة الذين يمثلون بلدانهم الثلاثة:

الأعضاء الإنكليز

سكوت بل Scott Bell

مدير إدارة في شركة Standard Life

السير مايكل بيت Sir Michael Bett (*)

رئيس مجلس إدارة شركة Cellnet

الوكيل الأول للخدمات المدنية،

مكتب وكالة الخدمات المدنية Office of the civil service commission

مارتن بروتن Martin Broughton

رئيس مجلس إدارة شركة British American Tobacco

روجر كار Roger Carr

رئيس مجلس إدارة شركة Thames Water

السير أنتوني كليفر Sir Anthony Cleaver (*)

رئيس مجلس إدارة شركة AEA Technology

بيل كوكبرن Bill Cokburn

مدير إدارة في شركة British Telecom UK

السير فريديريك كروفورد Sir Frederick Crawford (*)

رئيس لجنة متابعة القضايا الجنائية Criminal Cases Review Commission

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

سير جون دانييل(*) Sir Joan Daniel

نائب عميد الجامعة المفتوحة The Open University

البارونة عميدة تورنتون ـ لي ـ فلايد Baroness Dean of Thornton - le - Fylde !!!

رئيسة لجنة الإسكان

السير ريتشارد إيفانز Sir Richard Evans

رئيس مجلس إدارة شركة British Aerospace

نيال فيتزجيرالد Niall FitzGerald

رئيس مجلس إدارة شركة Unilever

السير باتريك جيلام Sir Patrick Gillam

رئيس مجلس إدارة مصرف Standard Chartered Bank

السير أنجوس جروسارت Sir Angus Grossart

نائب رئيس المصرف الملكي السكوتلاندي Royal Bank of Scotland

د. نايجل هوم Dr. Nigel Home

رئيس مجلس إدارة شركة Alcatel UK

السير جون كينجمان Sir John Kingman

نائب عميد جامعة بريستول

السير سيدني ليبوورث Sir Sydney Lipworth

رئيس مجلس إدارة شركة Zeneca Group

روجر ليونز Roger Lyons

سكرتير عام شركة MSF

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

جورج مالينكرود George Mallinckrodt, KBE

رئيس شركة Schroders

اللورد مارشال Lord Marshall

رئيس مجلس إدارة شركة British Airways

تشارلز ميلر سميث Charles Miller Smith

رئيس مجلس إدارة شركة ICI

جون مونكز John Monks

سكرتير عام مؤتمر نقابات العمال

مارك مودي ـ ستيوارت Mark Moody - Stuart

رئيس مجلس إدارة Royal Dutch/Shell Group of Companies

السير جيفري مولكاهي Sir Geoffrey Mulcahy

المدير التنفيذي لشركة Kingfisher

كيث أورل ـ جونز Keith Orrell - Jones

رئيس مجلس إدارة شركة Smiths Industries

لاري بيلارد Larry G. Pillard

المدير التنفيذي لشركة Tate & Lyle

السير برايان بيتمان(*) Sir Brian Pitman

رئيس مجلس إدارة لتجمع Lloyds TSB Group

جورج بوست George Poste

مدير والمسؤول الأول عن العلوم والتكنولوجيا في شركة SmithKline Beecham

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

السير يان بروسر (*) Sir Ian Prosser

رئيس مجلس إدارة والمدير التنفيذي لشركة Bass

السير بوب ريد (*) Sir Bob Reid

نائب حاكم مصرف سكوتلندا

جيمس روس James H. Ross

رئيس مجلس إدارة منظمة The Littlewoods Organization

آلان رودج Alan Rudge

رئيس مجلس إدارة شركة W. S. Atkins

بيتر سالسبري Peter Salsbury

المدير التنفيذي لشركة Marks & Spencer

السيدة ستيف شيرلي Mrs. Steve Shirley

رئيسة مدى الحياة لـ E.I. Group

اللورد سمبسون Lord Simpson

المدير التنفيذي لشركة General Electric

جوناثان تايلور (*) Jonathan Taylor

رئيس مجلس إدارة شركة Ellis & Everard

سعادة باربرا توماس Hon. Barbara S. Thomas

الرئيس التنفيذي لمجلس إدارة مجموعة Whitworths Group

إد واليس Ed Wallis

رئيس مجلس إدارة شركة Power Gen

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

ديريك وانلس Derek Wanless
المدير والرئيس التنفيذي في Natwest Group

سايمون ويلي Simon Webley
مدير بحوث في معهد Institute of Business Ethics

فيكونت وير Viscount Weir
رئيس مجلس إدارة شركة BICC

همفري وود Humphrey Wood
رئيس مجلس إدارة مجموعة Vitec Group

الأعضاء الأمريكيون

جورج بيكر George F. Becker
الرئيس الدولي لـ United Steelworkers of America

جيفري بل Geoffrey Bell

جون بلايث John C. Blythe
رئيس شركة Foster Wheeler International Corporation

ويليام برادفورد(*) William Bradford
رئيس مجلس إدارة والمدير العام التنفيذي لشركة Dresser Industries

ريتشارد بريدن Richard C. Breeden
رئيس مجلس إدارة والمدير العام التنفيذي لشركة Richard C. Breeden & Company

ريتشارد كلارك Richard M. Clarke
رئيس مجلس إدارة Yankelovich Partners

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

جيمس إريكسون James D. Ericson

رئيس مجلس إدارة والمدير العام التنفيذي لشركة التأمين Northwestern Mutual Life Insurance Company

إدوارد فايجنباوم Edward A. Feigenbaum

أستاذ في علوم الكمبيوتر في جامعة ستانفورد

ويليام فينران William B. Finneran

رئيس مجلس إدارة شركة Edison Control Corporation

بيتر جوتسيجن Peter M. Gottsegen

خبير من CA1 Advisors & Company

آلان غريفيث Alan R. Griffith

رئيس مجلس إدارة مصرف نيويورك

سعادة ألكساندر هيغ جونيور Hon. Alexander M. Haig. Jr

رئيس مجلس إدارة ورئيس شركة Worldwide Associates

سعادة جون هيمان(*) Hon. John C. Heimann

رئيس مجلس إدارة معهد Financial Stability Institute

مصرف Bank for International Settlements

جيمس هوك James M. Hoak

رئيس مجلس إدارة شركة Hoak Capital Corporation

دونالد جاكوبس Donald R Jacobs

عميد مدرسة J. L. Kellogg Graduate School of Management

جامعة نورثوسترن Northwestern

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

جون جويس John T. Joyce

رئيس اتحاد International Union of Bricklayers and Allied Craftworkers

ديڤيد ليڤي David Levy, M.D.

رئيس مجلس إدارة والمدير التنفيذي Franklin Health

إدوارد مادون Edward E. Madden

نائب رئيس مجلس إدارة Fidelity Investments

جي آر ماسي J.R. Massey

رئيس شركة Mobil Europe and Africa

ديڤيد ماكيني David B. McKinney

السكرتير التنفيذي لمؤسسة Thomas J. Foundation

ريتشارد ميزل(*) Richard L. Measelle

مدير مشارك Arthur Andersen

جيمس بيريلا(*) James E. Perrella

رئيس مجلس إدارة والرئيس والمدير التنفيذي لشركة Ingersoll - Rand Company

لي ريموند Lee R. Raymond

رئيس مجلس إدارة والمدير التنفيذي لشركة Exxon Corporation

ديڤيد ريد David A. Reed

النائب الأول لأمور المحاسبة والصناعات والمبيعات والتسويق في شركة Ernst & Young

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

روبرت روجرز(*) Robert D. Rogers

الرئيس والمدير التنفيذي لشركة Texas Industries

باتريك رايان Patrick C. Ryan

الرئيس والمدير التنفيذي لشركة Aon Corporation

فريديريك سالرنو Frederic V. Salerno

نائب الرئيس التنفيذي الأول والمدير التنفيذي لشركة Bell Atlantic Corporation

توماس سيلور(*) Thomas R. Saylor

الرئيس والمدير التنفيذي لشركة Cambridge Biomedica

ف. م. شِرر F.M. Scherer

أستاذ السياسة العامة والإدارة في مدرسة جون كنيدي للإدارة، جامعة هارفارد

جيمس شِرو James Schiro

المدير التنفيذي لشركة Price Waterhouse Coopers

سعادة جيمس شليزنغر Hon. James R. Schlesinger

المستشار الأول Lehman Brothers

برايان سترن(*) Brian E. Stern

رئيس فرع Xerox New Enterprises

من شركة Xerox Corporation

يان سوينسكي Jan H. Suwinski

أستاذ العمليات التجارية في مدرسة صامويل كيرتيس جونسون للإدارة جامعة كورنيل

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

فريديريك ويتمور Frederick B. Whittemore

مدير استشاري في شركة Morgan Stanley & Company

كيرن وايلدنتال Kern Wildenthal, M.D.

رئيس جامعة تكساس

مارغريت ويلسون Margaret S. Wilson

رئيسة مجلس الإدارة والمديرة التنفيذية لشركة Scarbroughs

الأعضاء الكنديون

تشارلز بايي A. Charles Baillie

رئيس مجلس الإدارة والمدير التنفيذي لمصرف Toronto Dominion Bank

جون كليجورن John E. Cleghorn

رئيس مجلس الإدارة والمدير التنفيذي لمصرف Royal Bank of Canada

مارشال كوهين Marshall A. Cohen (*)

مستشار في Cassels, Brock & Blackwell

ليون كورفيل Leon Courville

رئيس والمدير التنفيذي لمصرف كندا الوطني

جان كلود دولورم Jean Claude Delorme

مدير مشارك ومستشار

سعادة تريفور إيتون Hon. J. Trevor Eyton (*)

رئيس مجلس الإدارة الأعلى في شركة Edper Brascan Corporation

مورين فارو Maureen Farrow Economap. Inc.

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

بيتر جودسو(*) Peter C. Godsoe

رئيس مجلس الإدارة والمدير التنفيذي لمصرف Bank of Nova Scotia

كيري هوكينز Kerry L. Hawkins

رئيس شركة Cargill Limited

جي آر هيفرنان G.R. Heffernan

رئيس شركة G.R. Hefferman and Associates

توماس كيرانس Thomas E. Kierans

الرئيس والمدير التنفيذي لمعهد C.D. Howe Institute

مايكل كورنر Michael M. Koerner

رئيس شركة Canada Overseas Investments

جاك لامار Jacques Lamarre

الرئيس والمدير التنفيذي لمجموعة SNC LAVALIN Group

كلود لامورو Claude Lamoureux

الرئيس والمدير التنفيذي لصندوق تقاعد المعلمين في أونتاربو

بيير لورتي Pierre Lortie

الرئيس والمدير التنفيذي لشركة Bombardier International

ويليام ماكدونالد William A. Macdonald

رئيس شركة W. A. Macdonald Associates

سعادة روي ماكلارين Hon. Roy MacLaren, P.C.

المفوض الأعلى Canadian High Commission

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

جون ماكنيل(*) John D. McNeil

رئيس مجلس إدارة شركة Sun Life Assurance Company of Canada

رونالد أوسبورن Ronald Osborne

الرئيس والمدير التنفيذي لشركة Ontario Power Generation

روبرت بيترسون Robert B. Peterson

رئيس مجلس الإدارة والرئيس والمدير التنفيذي لشركة Imperial Oil Limited

ألفرد بويس Alfred Powis

مدير في Noranda Inc.

روبرت بريشارد J. Robert S. Prichard

رئيس جامعة تورونتو

شيلدون رانكين Sheldon M. Rankin

الرئس والمدير التنفيذي لشركة J & H Marsh & McLennan Limited

آرثر سكايسي(*) Arthur R.A. Scace

رئيس مجلس إدارة مكتب المحاماة McCarthy Tétrault, Barristers & Solicitors

د. مايكل سوبكو Dr. Michael D. Sopko

رئيس مجلس الإدارة والمدير التنفيذي لشركة Inco Limited

جيمس ستانفورد James Stanford

الرئيس والمدير التنفيذي لشركة Petro Canada

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

توماس سايمونز[*] Thomas H. B. Symons
الرئيس المؤسس وأستاذ متقاعد من مدرسة Peter Robinson College
جامعة ترنت Trent University

ويليام تيرنر جونيور[*] William I. M. Turner Jr.
رئيس مجلس الإدارة والمدير التنفيذي لمؤسسة William and Nancy Turner Foundation

كولين واتسون Colin D. Watson
الرئيس والمدير التنفيذي لشركة Spar Aerospace Limited

(*) عضو اللجنة التنفيذية.

www.ibtesama.com Exclusive

FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

الهوامش

■ الفصل الأول

(1) انظر خاصة: «The Unbound Prometheus : Technology Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present»، ديڤيد لاندز David Landes، من منشورات جامعة كامبريدج سنة 1969؛ وانظر «The Lever of Riches»، جويل موكير Joel Mokyr، من منشورات جامعة أوكسفورد، سنة 1990.

(2) في ما يخص الطرق المستخدمة لقياس الدخل الحقيقي على المستوى القومي والمصاعب المتعلقة بها، انظر: «Monitoring the World Economy: 1820-1992»، أنجوس ماديسون Angus Maddison، من منشورات منظمة التعاون الاقتصادي والتطوير OECD، باريس سنة 1995، ص 117 ـ 147. أما في ما يخص التقديرات المتهاونة التي قد تحدث عند قياس مدى إرضاء احتياجات أساسية مثل الإنارة، انظر مقال ويليام نورد هاوس William D.Nordhous «Do Real Output and Real Wage Measures Capture Reality?» المنشور في The Economics of New Goods للمحررين تيموثي برسناهان Timothy F. Bresnahan وروبرت جوردون Robert J. Gordon، من منشورات جامعة شيكاغو، سنة 1997، ص 29 ـ 70.

(3) مع افتراض استكمال الاستقطاعات. تتوفر المعطيات من أجل كوريا من 1912 وحتى 1993.

www.ibtesama.com Exclusive

(4) انظر مثلاً: «Accounting for Slower Economic Growth: The United States in 1970's»، إدوارد دنيسون Edward F. Denison من منشورات بروكينغز سنة 1979؛ و«Innovation and the Productivity Crisis»، مارتن بايلي Martin N. Baily وآلوك تشاكرابارتي Alok Chakrabarti، أيضاً من منشورات بروكينغز سنة 1988؛ و«Changing Sources of U.S Economic Growth: 1950-2010»، نستور ترلكيج Nestor E. Terleckyj، من منشورات جمعية التخطيط الوطنية الأميركية في واشنطن سنة 1990، ص 42 ـ 43؛ وانظر «Lagging Productivity Growth: Measurement, Technology, and Shock Effects» لشرر F.M.Scherer، في مجلة Empirica، المجلد 20، لسنة 1993، ص 5 ـ 24؛ و«The Upcoming Slowdown in U.S. Economic Growth»، تشارلز جونز Charles E. Jones، ورقة العمل 6284 من منشورات المكتب القومي للدراسات الاقتصادية National Bureau of Economic Research، كانون الثاني 1997.

(5) انظر مثلا حلقة البحث المعنونة «New Growth Theory» في مجلة The Journal of Economic Perspectives، العدد الثامن، شتاء 1994، ص 3 ـ 72؛ وانظر «Technology and International Differences in Growth Rates»، يان فاجربرج Jan Fagerberg، مجلة Journal of Economic Literature، العدد 32، أيلول 1994، ص 1147 ـ 75.

■ الفصل الثاني

(1) انظر مثلاً «The General Theory Of Employment, Interest and Money»، جون كينز John Maynard Keynes من منشورات مكميلان، لندن، سنة 1936. وخاصة الفصل 23: «on mercantilism and theories of under-consumption» حيث يعزو كينز الملاحظة حول "العصفورين" إلى أوغست هيكشر August Heckscher.

(2) انظر «An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations»، آدام سميث Adam Smith، من منشورات المكتبة الحديثة، نيويورك، سنة 1937، ص11.

(3) المصدر السابق، ص 9.

(4) المصدر السابق، ص10.

www.ibtesama.com Exclusive

(5) المصدر السابق، ص321.

(6) انظر مقال كليفورد براتن Clifford F. Pratten بعنوان «The Manufacture of Pins»، في مجلة Journal Of Economic Literature، العدد 18، آذار 1980، ص96 ـ 93.

(7) «The Principles of Political Economy and Taxation»، ديفيد ريكاردو David Ricardo، سنة 1817، و«Principles of Political Economy»، توماس روبرت مالتوس Thomas Robert Malthus، سنة 1820.

(8) يحقق المنحنى المختار في الشكل المعادلة TQ = 180L-0.6L3 حيث يقاس الإنتاج الكلي TQ والعمالة الكلية L بملايين الوحدات (مكيال في السنة أو شخص ـ سنة). ويحقق منحنى الإنتاج الحدي المعادلة dTQ/dL = 180 - 1.8 L2

(9) تتمثل رياضياً بالتكامل لتابع الإنتاج الحدّي 180 ـ 8.1 L2

(10) سيؤدي ارتفاع الأجور إلى الحدّ من حجم العمالة على أراضي الجزر البريطانية الأصلية لتصل إلى النقطة K حيث يلتقي الأجر الجديد البالغ 125 مع المنحنى Mo

(11) لقد أدرك ريكاردو أن عوامل اجتماعية قد تتدخل في تحديد دخل الكفاف وأن العمال قد يستفيدون من تحسن الأجور لرفع سوية معيشتهم عوضاً عن زيادة عدد أفراد أسرهم. ولكن في مراجعة لبحثه يلاحظ ريكاردو أنه: «رغم أن ذلك قد ينتج عن الأجور المرتفعة، ولكن مهما ازدادت مسرات الحياة الأسرية، لوحظ عملياً أن ارتفاعاً في عدد السكان كان يلي دائما تحسن ظروف العمال» ص 287 من «The Principles of Political Economy and Taxation» من منشورات Dent & Sons، لندن.

(12) قارن مع عمل الناشر جون إيتويل John Eatwell وآخرين: «The New Palgrave Dictionary of Economics» من منشورات ماكميلان، سنة 1987، الجزء الأول ـ ص 371 (مقال بقلم موراي ميلغايت Murray Milgate).

(13) انظر تقرير المكتب الأمريكي للإحصاء: «Historical Statistics Of the United States: Colonial Times to 1957»، واشنطن، سنة 1960، ص 72 و«Economic Report of the President»، شباط 1996، ص316.

(14) «Agricultural Development: An International Perspective»، يوجيرو هايامي Yujiro Hayami وفرنون روتان Vernon Ruttan، من منشورات

www.ibtesama.com Exclusive

جامعة جون هوبكنز، سنة 1985، ص 131، 467 ـ 71.

(15) سندرس في الفصل الرابع بعمق أكبر سبب بعد بعض الدول بشكل كبير عن حدود الإنتاج وسنرى كيف يمكن أن تقترب منه.

(16) ليكن dy/dt معدل نمو الدخل الحقيقي وey معامل مرونة الطلب بالنسبة للدخل وd(Q/L)/dt معدل نمو إنتاجية العمل، عندها سيكون معدل نمو حصة قطاع ما من القوة العاملة مقارباً لـ ((1 + dy/dt) ey)/(1 + d(Q/L)/dt))

(17) يعود انخفاض حجم اليد العاملة في الصناعة وفي المناجم جزئياً إلى عجز ميزان التجارة الأمريكية في ما يخص البضائع، ولكن ذلك لا يتعدى الثلاثة بالمائة من مجمل العشرين بالمائة التي يظهرها الشكل 2 ـ 5.

(18) «The Limits to Growth: A Report for The Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind»، دونيلا ميدوز Donella Meadows وآخرون، من منشورات Universe Books، نيويورك، سنة 1972. انخفض معدل النمو السكاني ما بين 1970 و1990 إلى 1,9 بالمائة مما سيؤدي إلى وصول العالم إلى تعداد 9,4 بليون في سنة 2020 وإلى 16,6 بليون في العام 2050 و29,3 في 2080. انظر المقال المتعلق بملتقى الجمعية الأميركية للأنتروبولوجيا واستمرار الجدل حول استنفاد البشرية لموارد الأرض: «Will Humans Overwhelm the Earth? The Debate Continues» في New York Times، 8 كانون الأول 1998، ص.D5

(19) انظر مثلاً «Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resource Availability»، هارولد بارنت Harold Barnett وشاندلر مورس Chandler Morse من منشورات جامعة جون هوبكنز، 1963.

(20) انظر مقال كينغسلي دافيس Kingsley Davis بعنوان «The World Demographic Transition»، المنشور في Annals Of American Academy of Political and social Science، العدد 237، كانون الثاني 1945، ص1 ـ 11.

(21) «An Essay in Dynamic Theory»، روي هارود Roy F.Harrod، مجلة The Economic Journal، المجلد 49، آذار 1939 ص 14 ـ 33؛ و«Capital Expansion Rate of Growth' and Employment»، ايفسي دومار Evsey Domar، مجلة Econometrica، العدد 14، نيسان 1946، ص 137 ـ 47.

(22) «A contribution to the Theory of Economic Growth»، روبرت سولو Robert M. Solow، مجلة Quarterly Journal of Economics، المجلد 70،

www.ibtesama.com Exclusive

شباط 1956، ص65 ـ 94.

(23) «Technical Change and the Aggregate Production Function»، روبرت سولو، مجلة Review of Economics and Statistics، المجلد 39، آب 1957، ص 312 ـ 20.

(24) وذلك لأن باحثين آخرين توصلوا إلى النتيجة نفسها مسبقاً باستخدام طرق رياضية أقل تعقيداً. انظر مثلاً «How New Is Growth Theory ?»، ريتشارد نيلسون Richard R. Nelson، مجلة Challenge، أيلول ـ تشرين الأول 1997، ص29 ـ 58.

(25) لعل ادوارد دنيسون Edward F. Denison في كتابه «Accounting for Slower Productivity Growth» من منشورات بروكنغز، 1979، قد قدم التحليل الإحصائي الأكثر شمولاً للجزء المتبقي في معادلة سولو، فقد درس مركبات مثل تحسن التعليم، الخبرة العملية للعامل، التغير في تركيبة القوة العاملة ما بين رجال ونساء، تأثير دورة العمل على توظيف رأس المال والعمالة، التغيرات في نمط تقسيم الموارد (مثلاً، التحول من الزراعة إلى الصناعة)، تأثيرات الأنظمة الحكومية بالإضافة إلى التطورات في التكنولوجيا.

■ الفصل الثالث

(1) «The Communist Manifesto»، كارل ماركس Karl Marx وفريدريك إنجلس Friedrich Engels، للناشر صامويل بير Samuel H. Beer، من منشورات Appleton- Century- Crofts، نيويورك، سنة 1955، ص 12.

(2) المصدر السابق.

(3) ذُكر ماركس في الطبعات الأولى من الكتاب بشكل ثانوي. وفقط في الفاتحة الجديدة للنسخة اليابانية في سنة 1937، أقر شومبيتر بالتشابه بين وجهات نظره وبين وجهات نظر ماركس. ويبدو أن كتاب شومبيتر لم يكن ليلقى الحماس نفسه في النمسا المحافظة في حقبة نهاية القرن التاسع عشر لو صرح بتأثره بماركس في تلك الآونة.

(4) المصدر السابق ص 88 ـ 89. كمثال على هذا التمييز مستوحى من حالة شهيرة، انظر مقال شِرر بعنوان «Invention and Innovation in the Watt- Boulton Steam Engine Venture» من مجلة Technology and Culture،

www.ibtesama.com Exclusive

المجلد 6، ص 165 ـ 87 من منشورات سبرنغ سنة 1965.

(5) «Capitalism, Socialism, and Democracy»، جوزيف شومبيتر Joseph A. Schumpeter، منشورات هاربر Harper، نيويورك، سنة 1942.

(6) المصدر السابق، ص 66.

(7) انظر «Schumpeter and Plausible Capitalism»، شِرر FM. Scherer، كمراجعة لأطروحة شومبيتر بعد خمسين سنةً من ظهورها، مجلة Journal of Economic Literature، مجلد30، أيلول 1992، ص 1416 ـ 33.

(8) شجع شومبيتر واحتضن طرقاً رياضية رغم أنه لم يكن متمكناً من التقنيات ليكون هو نفسه مجدداً.

(9) «Perspectives on Growth Theory»، روبرت سولو Robert M. Solow، مجلة Journal of Economic Perspectives، مجلد 8، شتاء 1994، ص 52.

(10) «Funds for Research and Development in Industry 1958»، المؤسسة الوطنية للعلوم الأميركية U.s. National Science Foundation، واشنطن، عام 1961.

(11) لم تكن سطور القصيدة محتواة في مقاله «Research and Development for the Emergent Nations» الموجود في Economics of Research and Development، منشورات جامعة أوهايو، ص 422 ـ 37، وقد نشرت القصيدة فيما بعد في «Beasts, Ballads, and Bouldingisms» للناشر ريتشار بيلوك Richard P.Beilock من منشورات Transaction Books، سنة 1980، ص 96. تعرّض بولدنغ في مقال موجه لندوة سنة 1965 ص 425 ـ 26، إلى موضوع سيشغل حيزاً في هذا الكتاب. ويلاحظ بولدنغ مستشهداً بالجدل حول «التحسين في الآلات» والذي ورد في الفصل الثاني (الملاحظة 4) «الآن ... وضع آدم العتيد إصبعه على قلب المسألة فإننا حين نهيئ طائفة من الأشخاص للعمل في البحث والتطوير ـ وقد يحب أحدهم أن يضيف التعليم ـ نكون قد وجدنا أخيراً عملية تعلم تبدو آفاقها دون حدود».

(12) انظر خاصة كتابه «Invention and Economic Growth»، من منشورات جامعة هارڤارد، سنة 1966.

(13) لقد لقيت هذه النتيجة المزيد من الدعم من خلال تحليل أكثر شمولية لابتكارات التجهيزات في 245 من الصناعات الأمريكية المعرّفة بدقة. فكلما

www.ibtesama.com Exclusive

ازداد الاستثمار، ازداد عدد الابتكارات في التجهيزات خلال فترة مقبولة من الزمن، وذلك بمعامل ارتباط قيمته 0,74+. وتتحقق هذه العلاقة سواءً من أجل الابتكارات التي تحققها الشركات داخلياً لتلبي احتياجات تكنولوجيا الإنتاج التي تستخدمها، أو من أجل الابتكارات التي تقوم بها صناعات التجهيزات لتستجيب بها لمتطلبات صناعات أخرى. أما في ما يخص الابتكارات في المواد الأولية فقد بدا ارتباطها باحتياجات الصناعة أضعف بكثير. انظر «Demand- Pull and Technological Innovation Schmookler Revisited»، شِرر F.M. Scherer، في مجلة Journal of Industrial Economics، المجلد 30، آذار 1982، ص 38 ـ 225.

(14) انظر مساهمة نستور تيرلكيج Nestor Terleckyj المبكرة «Effects of R&Don the Productivity Growth of Industries: An Exploratory Study» من منشورات الجمعية الوطنية للتخطيط، واشنطن، سنة 1974. ولاستعراض أدبيات الموضوع، انظر«R&D and Productivity» للكاتب زفي غريليتشز Zvi Griliches، في كتاب المحرر بول ستونمان Paul Stoneman "Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change» من منشورات بازيل بلاكويل Basil Blackwell، أوكسفورد، سنة 1995، ص 25 ـ 89.

(15) انظر أيضاً «Productivity and American Leadership: A Review Article»، جيفري ويليامسون Jeffrey G. Williamson، المنشور في Journal of Economic Literature، المجلد 29، آذار 1991، ص 51 ـ 68.

(16) انظر « Productivity and American Leadership: The Long View» ويليام بومول William Baumol وسوآن بلاكمان Sue Anne Blackman وإدوارد وولف Edward Wolf، من منشورات MIT، سنة 1989، ص 97، وانظر «Economic Growth»، روبرت بارو Robert Barro وكزافييه سالاي مارتن Xavier Salai- Martin من منشورات ماك غرو هيل McGraw-Hill، سنة 1995، ص 420 ـ 28.

(17) انظر مثلاً خطابه الرئاسي للجمعية الاقتصادية الأمريكية بعنوان «Investment in Human Capital» في مجلة American Economic Review، المجلد 51، آذار 1961، ص 1 ـ 17.

(18) «On the Mechanics of Economic Development»، روبرت لوكاس

www.ibtesama.com Exclusive

Robert Lucas Jr في مجلة Journal of Monetary Economics، المجلد 22، تموز 1988؛ وانظر مقال سولو «Perspectives on Growth Theory»، ص 50، الذي يحوي تحليلاً لعدم الاستقرار في حال لم تكن العوائد ثابتة تماماً.

(19) «Increasing Returns and Long-Run Growth»، پول رومر Paul M. Romer، في مجلة Journal of Political Economy، المجلد 94، تشرين الاول 1986، ص 1001 ـ 37؛ والمقال الأكثر أهمية "Endogenous Technological Change»، في المجلة نفسها، المجلد 98، ملحق العدد رقم 5، سنة 1990، ص S71-102.

(20) «The Jefferson Cyclopedia»، للناشر جون فولي John P. Foley، المجلد 1، من منشورات Russell and Russell، نيويورك، سنة 1967، ص 433.

(21) من المعادلات الأساسية في جملة معادلات رومر (dA/dt = HAA حيث يمثل dA/dt النمو السنوي في مخزون المعرفة التصميمية، وتمثل A مستوى هذا المخزون وHA حجم رأس المال البشري المفرغ لإبداع تصاميم جديدة ووسيط موازنة.

(22) لاستعراض أدبيات الموضوع، انظر «The Search for R&D Spillovers»، زفي غريلتشز Zvi Griliches، المنشور في Scandinavian Journal of Economics، ملحق المجلد 94، سنة 1992، ص 29 ـ 47.

(23) انظر مثلاً «Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention»، كينيث آرو Kenneth Arrow الموجود في «The Rate and Direction of Inventive Activity» للناشر ريتشارد نيلسون Richard R. Nelson من مطبوعات جامعة بريستون، سنة 1962، ص 619 ـ 22

(24) تصبح الأمور أكثر تعقيداً إذا استحوذ المنتج الجديد على مبيعات منتجات أخرى كانت تحقق سابقاً هوامش ربح إيجابية. انظر مثلاً «The Welfare Effects of Product Variety: An Application to the Ready-to-Eat Cereals Industry»، شِرر F.M. Scherer، المنشور في Journal of Industrial Economic، المجلد 28، تشرين الثاني 1979، ص 113 ـ 34؛ و«A Note on Measuring Surplus Attributable to Differentiated Products»، ستيڤن وايلدمان Steven S. Wildman، المنشور في Journal of Industrial Economics، المجلد 33، أيلول 1984، ص 123 ـ 32.

www.ibtesama.com Exclusive

(25) «Social and Private Rates of Return From Industrial Innovations»، إدوين مانسفيلد Edwin Mansfield وآخرون، المنشور في Quarterly Journal of Economics، المجلد 91، أيار 1977، ص 221 ـ 40.

(26) ارتفعت منذ ذلك الوقت نسبة البحث والتطوير في المجالات غير التصنيعية وخاصة في مجال الخدمات ـ على سبيل المثال حتى 25 بالمائة تقريباً في سنة 1995. المصدر: Data Brief من قسم دراسات الموارد في المؤسسة الوطنية الأمريكية للعلوم، 16 كانون الأول 1997، ص 2. ولكن تبقى الفكرة الأساسية للشكل 3 ـ 3 محققة: يسري جزء كبير من فوائد البحث والتطوير إلى صناعات أخرى.

(27) «Inter- Industry Technology Flows and Productivity Growth»، شرر F.M Schere، المنشور في Review of Economics and Statistics، المجلد 64، تشرين الثاني 1982، ص 627 ـ 34. لتطبيق مبدأ مماثل على مجموعة أوسع من الدول انظر تقرير منظمة التعاون الاقتصادي والتطوير OECD بعنوان «Technology and Industrial Performance»، باريس 1997.

(28) انظر «Productivity and Economic Growth»، ديل جورغنسون Dale W. Jorgenson في «Fifty Years of Economic Measurement»، للناشرين إرنست برنت Ernest R. Berndt وجاك تربلت Jack Triplett، مطبوعات جامعة شيكاغو 1990، ص 118 ـ 19؛ وانظر «The Myth of Asia?s Miracle»، بول كروغمان Paul Krugman، في Foreign Affairs، حزيران 1994، ص 62 ـ 78؛ وانظر «The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience»، آلوين يونغ Alwyn Young في مجلة Quarterly Journal of Economics، المجلد 110، آب 1995، ص 641 ـ 80؛ ومن أجل آراء أكثر توازناً، انظر «Economic Growth in East Asia: Accumulation versus Assimilation»، سوزان كولنز Susan M. Collins وباري بوسورث Barry P. Bosworth في Brookings Papers on Economic Activity، المجلد 2، عام 1996، ص 135 ـ 203.

(29) دعا روبرت سولو لهذا الموضوع في وقت مبكر ويبدو ذلك في مقاله: «Technical Progress, Capital Formation, and Economic Growth»، في مجلة American Economic Review، المجلد 52، أيار 1962، ص76 ـ 86.

www.ibtesama.com Exclusive

(30) انظر مثلاً (من تجربة صناعة الحديد في الولايات المتحدة) «Industry Structure, Strategy, and Public Policy»، لشرر من منشورات هاربر كولنز Harper Collins، سنة 1996، ص 182 ـ 92. عندما تتقادم التجهيزات سريعاً كما هي الحال في الكومبيوترات وفي الصناعات الإلكترونية، يقل تأثير نمو السوق البطيء كعائق أمام التحول السريع إلى التكنولوجيا الجديدة.

(31) انظر مؤشرات العلوم والهندسة لسنة 1998 في الولايات المتحدة «Science &Engineering Indicators: 1998» الصادر عن مجلس العلوم الوطني الأمريكي، واشنطن 1998 ص A-368.

(32) «Strategic Spillovers and Incentives for Research and Development»، ديتمار هارفوف Dietmar Harhoff، المنشور في مجلة Management Science، المجلد 42، حزيران 1996، ص 907 ـ 25.

(33) من أهم هذه الدراسات: «Real Effects of Academic Research»، آدم جافي Adam Jaffe، مجلة American Economic Review، المجلد 79، كانون الأول 1989، ص 957 ـ 70؛ و«Fundamental Stocks of Knowledge and Productivity Growth,» جيمس آدامس James D. Adams، مجلة Journal of Political Economy، المجلد 98، آب 1990، ص 673 ـ 702؛ و«R&D Spillovers and Recipient Firm Size»، زولتان آكس Zoltan Acs وديفيد أودريتش David Audretsch وماريان فيلدمان Maryann Feldman، مجلة Review of Economics and Statistics، المجلد 76، أيار 1994، ص 336 ـ 40؛ و«Academic Research Underlying Industrial Innovtions»، إدوين مانسفيلد Edwin Mansfield، مجلة Review of Economics and Statistics، المجلد 77، شباط 1995، ص 55 ـ 65؛ و«Are Knowledge Spillovers International or Intranational in Scope? Microeconomic Evidence from the U.S. and Japan»، لي برانستتر Lee Branstetter، ورقة عمل رقم 5800، المكتب الوطني للبحوث الاقتصادية، تشرين الأول 1996؛ و«The Increasing Linkage between U.S. Technology and Public Science»، فرانسيس نارين Francis Narin وآخرون، مجلة Research Policy، مجلد 26، كانون الأول 1997، ص 317 ـ 30؛ وأخيراً «International Knowledge Flows: Evidence from Patent Citations»، آدام جافي Adam Jaffe ومانويل تراجتنبرغ Manuel

www.ibtesama.com Exclusive

Trajtenberg، ورقة عمل 6507، المكتب الوطني للبحوث الاقتصادية، نيسان 1998.

(34) ظهر هذا المبدأ مع كتاب إدوارد تشامبرلين Edward H. Chamberlin بعنوان «The Theory of Monopolistic Competition» من منشورات جامعة هارڤارد، سنة 1933، وقد لاقى المبدأ توسيعاً نظرياً خلال السبعينيات والثمانينيات.

(35) لعل علم الاقتصاد هو المجال الوحيد الذي يستطيع فيه الباحث أن يحصل على جائزة نوبل للبرهان على وجود ما هو غير موجود فعلياً. أشير هنا إلى جوائز قدّمت لمنظرين اقتصاديين من أجل براهين على وجود (بالمعنى الرياضي وليس بالتحقق الفعلي) توازن عام مع المنافسة.

(36) بحث كل من ويسلي كوهين Wesley M. Cohen وستيفن كليبر Steven Klepper هذه النقطة في «A Reprise of Size and R&D» المنشور في Economic Journal، المجلد 106، حزيران 1996، ص 925 ـ 51.

(37) ولكن انظر «The Technological Specialization of Advanced Countries»، دانييل آرتشيبوغي Daniele Archibugi وماريو بيانتا Mario Pianta حيث يظهران أنه كلما صغر حجم الدول مالت نفقات البحث والتطوير الإجمالية فيها إلى التخصص في مجموعة صغيرة من التكنولوجيا.

(38) انظر «Endogenous Innovation in the Theory of Growth»، جيني جروسمان Gene M. Grossman والهنان هلبمان Elhanan Helprnan، مجلة Journal of Economic Perspectives، المجلد 8، شتاء 1994، ص 40؛ وانظر «Efficiency in Manufacturing and the Need for Global Competition»، مارتن بايلي Martin N. Baily وهانز جيرسباش Hans Gersbach ضمن Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics، سنة 1995، ص 307 ـ 47.

(39) «International High-Technology Competition»، ف.م. شرر، مطبوعات جامعة هارڤارد، 1992.

(40) «Endogenous Innovation»، غروسمان وهلبمان، ص 40.

(41) انظر «Endogenous Growth Theory: Intellectual Appeal and Empirical Shortcomings»، هوارد باك Howard Pack، مجلة Journal of Economic Perspectives، المجلد 8، شتاء 1994، وخاصة ص 60 ـ 63.

www.ibtesama.com Exclusive

(42) انظر من أجل استطلاع للأدبيات ذات الصلة بالموضوع «Multinational Enterprises and Economic Analysis» ريتشارد كافز Richard E. Caves، مطبوعات جامعة كامبردج، الطبعة الثانية، سنة 1996، ص 166 ـ 88. وللاطلاع على مجموعة من وجهات النظر، انظر حلقة البحث حول النقل التكنولوجي في The Annals of the American Academy of political and Social Science المجلد 458، تشرين الثاني 1981. تشير اكثر الأبحاث الدراسية الإحصائية دقة إلى تأثير قوي على الإنتاجية في مصانع الشركات متعددة الجنسيات وإلى ضعف أو حتى إلى تأثير سلبي على المصانع المحلية في القطاع نفسه. انظر «Do Domestic Firms Benefit From Foreign Direct Investment? Evidence From Panel Data»، برايان إيتكين Brian Aitken وآن هاريسون Ann Harrison، ورقة عمل، جامعة كولومبيا 1998.

(43) انظر «Reflections on the Republic of Korea's Acquisition of Technological Capability»، لاري وستفال Larry Westphal وك.س. كيم K. S. Kim وكارل دالمان Carl Dahlman، الموجود في «International Technology Transfer: Concepts, Measures, and Comparisons" للناشرين ناثان روزنبرغ Nathan Rosenberg وكلوديو فريزشتاك Claudio Frischtak، من منشورات براغر Praeger، عام 1983، ص 167 ـ 221؛ و«Asia's Next Giant»، أليس آمسدن Alice Amsden، من منشورات جامعة اوكسفورد، 1989.

(44) انظر «Innovation and Learning: The Two Faces of R&D»، ويسلي كوهين Wesley M. Cohen ودانييل لفينتال Daniel A. Levinthal، في مجلة Economic Journal، المجلد 99، أيلول 1989، ص 569 ـ 96.

(45) انظر «Economic Growth»، بارو وسالاي مارتن، ص 434 ـ 40؛ و«The Productivity of Nations»، روبرت هول Robert E. Hall وتشارلز جونز Charles I. Jones، ورقة عمل 5812 من المكتب الوطني للبحوث الاقتصادية، تشرين الثاني 1996؛ وانظر الندوة بعنوان «What Have We Learned from Recent Empirical Growth Research?»، في مجلة American Economic Review، المجلد 87، أيار 1997، ص 173 ـ 8؛ وانظر تقرير البنك الدولي لسنة 1997 «World Development Report: 1997»، من منشورات جامعة اوكسفورد، سنة 1997 وموضوعه «الوضع في

www.ibtesama.com Exclusive

عالم متغير» "The State in a Changing World".

(46) انظر «Growth and the Puzzle of Political and Economic Equilibrium»، اشتياق محمود Ishtiaq Mahmood، ورقة عمل من جامعة هارڤارد، سنة 1996؛ وانظر أيضاً «Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study»، روبرت بارو Robert J. Barro، ورقة عمل 5698 من المكتب الوطني للبحوث الاقتصادية، آب 1996.

(47) انظر مثلاً كتابه «Increasing Returns and Long-Run Growth»، ص 1019 ـ 20.

(48) انظر «The Ultimate Resource» جوليان سايمون Julian Simon، من منشورات جامعة برنستون، سنة 1981، ص 198 ـ 210. حيث يقول الكاتب إنه مع ازدياد مجموع سكان العالم وخاصة مجموع الأشخاص المعدين تقنياً، سيكون هناك المزيد ممن يصمم أفكاراً جديدة ومبتكرة، وما إن ينتشر تجسيد هذه الأفكار حتى يرتفع معدل التطور التكنولوجي.

(49) انظر «International High- Technology Competition»، شِرر Scherer، ص 178 ـ 81. على أي حال، إن بعض الازدواجية ضروري، وكلما ازدادت، ازداد اللايقين التكنولوجي في بداية المشروع وازداد معه احتمال تدفق المنفعة التي تتحقق في حال النجاح التقني. انظر «Innovation and Growth: Schumpeterian Perspectives»، ف.م. شِرر، الفصل 4، من منشورات MIT، سنة 1984.

(50) «Little Science, Big Science»، ديريك دي سولا برايس Derek J. De Solla Price، من منشورات جامعة كولومبيا، سنة 1963، ص 19.

(51) قارن مع «Innovation and Growth»، شِرر، ص 258 ـ 259.

(52) انظر من أجل حجة مشابهة لعدم احتمال استمرار الزيادة في رأس المال البشري وفي جهود البحث والتطوير: The Upcoming Slowdown in U.S Economic Growth تشارلز جونز Charles I. Jones، ورقة عمل 6284 المكتب الوطني للبحث الاقتصادي، تشرين الثاني 1997.

(53) يعالج الفصل السادس بعض وجوه هذه المسألة.

■ الفصل الخامس

(1) انظر «The Economics of Science»، پولا ستيفان Paula Stephan، مجلة

www.ibtesama.com Exclusive

Journal of Economic Literature، المجلد 34، ص 1199 ـ 1262.

(2) انظر «The Link between Science and Invention: TheCase of the Transistor»، ريتشارد نلسون Richard R. Nelson، في مجلد ندوة المكتب الوطني للبحوث الاقتصادية المعنون The Rate and Direction of Inventive Activity، من منشورات جامعة برنستون، سنة 1962، ص 549 ـ 83؛ وانظر «International Diffusion of Technology: The Case of Semiconductors»، جون تيلتون John Tilton، من منشورات بروكينغز، سنة 1971، ص 74 ـ 77؛ وانظر «Crystal Fire: The Birth of the Information Age»، مايكل ريوردان Michael Riordan وليليان هودسون Lillian Hoddeson، من منشورات نورتون Norton، سنة 1997، ص 163 ـ 200.

(3) يعتمد النص هنا على «The Cohen-Boyer Patents: A Case Study»، شيريل ونستون ـ سميث Sheryl Winston-Smith، مقال من مدرسة جون كنيدي للإدارة، جامعة هارڤارد، كانون الثاني 1996.

(4) انظر «Basic Research Is Losing Out As Companies Stress Results»، جريدة نيويورك تايمز، 8 تشرين الأول 1996، ص 1؛ ومن أجل حالة استثنائية، انظر «Microsoft Plans 300% Increase in Spending for Basic Research in 1997»، جريدة نيويورك تايمز، 9 كانون الأول 1996، ص C1. كما زادت الصناعات الدوائية والهندسة الحيوية من جهودها في مجالات البحث الأساسي زيادة محسوسة.

(5) انظر تقرير المؤسسة الوطنية الأمريكية للعلوم NSF المعنون «Research and Development in Industry: 1994»، واشنطن 1997، ص 54. ويُعرف البحث الأساسي في استطلاعات المؤسسة على أنه «البحث الإبداعي الهادف إلى تقدم المعرفة العلمية والمتجرد عن أهداف تجارية مباشرة ومحددة».

(6) مؤشرات العلوم والهندسة للعام 1998، «Science & Engineering Indicators» الصادرة عن المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، واشنطن، سنة 1998، ص A-127.

(7) «U.S. Technology Policy» الصادر عن مكتب الرئاسة الأمريكية لسياسة العلوم والتكنولوجيا، أيلول 1990.

www.ibtesama.com Exclusive

(8) «Realising Our Potential: A Strategy for Science, Engineering and Technology»، قنصل دوقية لانكاستر، من منشورات HMSO، لندن، أيار 1993، ص 49.

(9) انظر نشرة مستلزمات تقديم مقترح إلى برنامج التكنولوجيا المتطورة Advanced Technology Program الصادرة عن المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا التابع لوزارة التجارة الأمريكية، شباط 1994.

(10) انظر مثلاً «The Economics of Invention Incentives»، برايان رايت Brian Wright، مجلة American Economic Review، المجلد 73، أيلول 1983، ص 691 ـ 707؛ وانظر «The Economics of the Patent System»، إريك كاوفر Erich Kaufer، من منشورات هارود Harwood Academic Publishers، تشور ـ سويسرا، سنة 1988.

(11) انظر «Patents and Invention: An Empirical Study»، إدوين مانسفيلد Edwin Mansfield، مجلة Management Science، المجلد 32، شباط 1986، 173 ـ 81؛ وانظر «Appropriating the Returns from Industrial Research and Development,» ريتشارد ليفن Richard Levin وآخرون، ضمن مقالات Brookings Papers on Economic Activity: Microcconomics، العام 1987، ص 783 ـ 820؛ وانظر «Appropriability Conditions and Why Firms Patent and Why They Do Not in the American Manufacturing Sector,» ويسلي كوهين Wesley J. Cohen وآخرون، ورقة عمل من جامعة كارنيغي ميلون، بتسبرغ، حزيران 1997.

(12) ولكن انظر «The Innovation Lottery»، ف.م. شِرر، مقال من ملتقى في كلية الحقوق في جامعة نيويورك، حزيران 1998 حيث يقول الكاتب إن المبتكرين المستقلين قد يكرهون المجازفة ولكنهم يحبون سلوك الطرق غير المطروقة.

(13) «The Production and Application of New Industrial Technology»، إدوين مانسفيلد وآخرون، منشورات نورتون، سنة 1977، ص22 ـ 32.

(14) «A New Look at the Returns and Risks to Pharmaceutical R&D»، هنري جرابوفسكي Henry J. Grabowski وجون فرنون John Vernon، مجلة Management Science، المجلد 36، تموز 1990، ص 804 ـ 21.

(15) بيّنت دراسة أكثر عمقاً تميّز عينة الاختراعات المختارة كثيراً عن

www.ibtesama.com Exclusive

الابتكارات المسجلة المعتادة. فقط تكرر وسطياً ذكر اختراع ما من العينة المختارة 15,7 مرة في سجلات الاختراعات الأمريكية في حين أن ذلك لا يتجاوز 6,02 مرات وسطياً للاختراعات الأخرى التي ظهرت في الفترة نفسها «Citation Frequency and the Value of Patented Inventions»، ديتمار هارهوف Ditmar Harhoff وآخرون، مجلة Review of Economics and Statistics، سنة 1999.

(16) هذه نقطة هامة تؤخذ بعين الاعتبار عند مناقشة تمويل مشاريع التكنولوجيا المتقدمة.

(17) «The Sources of Increased Efficiency»، صامويل هولاندر Samuel Hollander، منشورات MIT، سنة 1965، ص 195 ـ 205.

(18) انظر أيضاً «Uncertainty, Learning, and the Economics of Parallel Research and Development Projects»، ريتشارد نيلسون Richard R. Nelson، مجلة Review of Economics and Statistics، المجلد 43، تشرين الثاني 1961، ص 351 ـ 68.

(19) «Research and Development Costs for New Drugs by Therapeutic Category»، جوزف ديمازي Joseph A. DiMasi وآخرون، مجلة PharmacoEconomics، المجلد السابع، شباط 1995، ص 152 ـ 69؛ وانظر أيضاً «R&D Costs, Innovative Output and Firm Size in the Pharmaceutical Industry»، جوزف ديمازي وهنري جرابوفسكي وجون فرنون، مجلة International Journal of the Economics of Business، المجلد الثاني، تموز 1995، ص 201 ـ 19. (تشير الدراسة إلى ميل الشركات الكبرى إلى زيادة الإنفاق بحثاً عن دواء ما ولكنها تنفق أقل من الشركات الأصغر على الأدوية المعتمدة).

(20) بلغت أصغر كلفة لدواء فاشل 1,5 مليون دولار وكانت تخص دواءً كورتيزونياً موضعياً (مرهم جلدي). وقد كان مضاد التهاب وراء أعلى كلفة (لم تدرج صراحة) وقد كانت مرتفعة لدرجة أنها استثنيت من حساب المعدلات.

(21) انظر «R&D and Internal Finance: A Panel Study of Small Firms in High-Technology Industries»، تشارلز هيملفارب Charles P. Himmelfarb وبروس بيترسن Bruce C. Petersen، مجلة Review of Economics and

www.ibtesama.com Exclusive

Statistics، المجلد 76، شباط 1994، ص 38 ـ 51. قد تشكل الشركات الصيدلانية التي تتميز بنسب بحث وتطوير/مبيعات مرتفعة استثناء للحالة العامة. انظر «Industry Structure, Strategy, and Public Policy»، ف.م. شرر، من منشورات هاربر كولينز HarperCollins، سنة 1996، ص 388.

(22) «R&D and Internal Finance»، هيملفارب وبيترسن.

(23) «The Financing of Technology-Based Small Firms»، مصرف إنكلترا، لندن، تشرين الأول 1996، ص 41.

(24) المصدر السابق، ص 16؛ انظر أيضاً «The Globalization of Knowledge: R&D in Canada»، غي سان بيير Guy Saint-Pierre، مجلة Technology in Society، المجلد 19، سنة 1997، العدد 3/ 4 ص272: «تميز قطاع المصارف الكندي العريق والناجح بكونه حذراً، إذ كان يفضل عادة إسناد القروض على أساس الممتلكات المحسوسة أكثر من الممتلكات الفكرية». ولكن في ص 278، يلاحظ الكاتب أن المصارف الكندية «أصبحت أكثر انفتاحاً للمجازفة برأس المال».

(25) «The Financing of Technology-Based Small Firms»، مصرف إنكلترا، ص 54.

(26) انظر «Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128»، آنا لي ساكسنيان Anna Lee Saxenian، منشورات جامعة هارڤارد، سنة 1994؛ وانظر «The Valley of Money's Delight»، استطلاع خاص، مجلة The Economist، 29 آذار 1997.

(27) تأتي هذه المعلومات من المقال «Innovation in the Venture Capital Industry: A Study of American Research and Development Corporation»، هايدي ويلمان Heidi Willmann، ، أيار 1991؛ ويأتي الملخص من «The Size Distribution of Profits from Innovation»، ف.م. شرر، مجلة Annales d'Economie et de Statistique، العدد 49/ 50، سنة 1998، ص 502 ـ 03.

(28) من أجل تحليل أدق انظر «The Size Distribution of Profits from Innovation.»، ف.م. شرر.

(29) انظر «The Economics of the Private Equity Market»، جورج فن George W. Fenn ونيللي ليانغ Nellie Liang وستيفن بروزي Stephen Prowse،

www.ibtesama.com Exclusive

دراسة لفريق مجلس الخزينة الفدرالي Federal Reserve Board staff study، واشنطن، العام 1995، ص 57 ـ 63؛ انظر أيضاً Venture Capital Performance، من شركة Venture Economics Inc.، بوسطن، سنة 1988، ص 94.

(30) مؤشرات العلوم والهندسة للعام 1998«Science & Engineering Indicators»، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص 6 ـ 31، A-381.

(31) انظر «The Venture Capital Adventure»، مجلة Institutional Investor، أيلول 1981، ص 105؛ وانظر «The Pension Funds Stoop to Conquer»، مجلة Business Week، 15 آذار 1982، ص 138.

(32) مؤشرات العلوم والهندسة للعام 1998«Science & Engineering Indicators»، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص A-382.

(33) انظر مثلاً «Angels Willing to Help Start-up Firms»، جريدة Boston Globe، 12 أيار 1996، الذي يفيد بأن «حُراس الأعمال» يستثمرون في الولايات المتحدة في ما بين 30,000 و40,000 شركة صاعدة سنوياً غالبيتها لا تعمل في حقول التكنولوجيا المتقدمة.

(34) مؤشرات العلوم والهندسة للعام 1998«Science & Engineering Indicators»، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص 6 ـ 31، A-384.

(35) انظر «The Boom in IPOs»، مجلة Business Week، 18 كانون الأول 1995، ص 64 ـ 72.

(36) هناك بعض الغموض هنا، لأن واحداً وعشرين من العروض المختارة في العينة لم تنجح في البقاء في سوق الأسهم، وليس من الواضح إذا كان الاستثمار الابتدائي سيحدث فعلاً. وباستثناء هذه العروض الواحد والعشرين، فإن الاستثمار الابتدائي بقيمة $110,000 كان ليتزايد حتى $521,326 في نهاية سنة 1995 مقارنة مع $501,908 للاستثمار في مؤشر الـ NASDAQ.

(37) انظر «Going for the Golden Egg»، مجلة The Economist، 28 أيلول 1996، ص 89 ـ 90؛ و«Europe's Great Experiment»، مجلة The Economist، 12 حزيران 1998، ص 67 ـ 68؛ و«The Euro's Warm-Up Act: IPOs»، مجلة Business Week، 22 حزيران 1998، ص 60.

(38) مؤشرات العلوم والهندسة لسنة 1998«Science & Engineering Indicators»،

www.ibtesama.com Exclusive

المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص 6 ـ 33، حيث ترد معطيات مستمدة من النشرة السنوية للجمعية الأوروبية لرؤوس الأموال المجازفة the European Venture Capital Association.

(39) مؤشرات العلوم والهندسة لسنة 1998، «Science & Engineering Indicators» الصادرة عن المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص 6 ـ 33.

(40) «The Financing of Technology-Based Small Firms»، مصرف إنكلترا، ص 53.

(41) يعود التشبيه إلى ديڤيد لاندز في تقديمه الفذ لتاريخ الثورة الصناعية.

(42) في ما يخص المساعدات للبحث الصناعي، انظر الملاحظات السابقة 4 ـ 9.

(43) «Realising Our Potential»، قنصل دوقية لانكاستر، ص 51.

(44) «Agreement on Subsidies and Countervailing Measures»، الجزء الرابع، المادة الثامنة من نصوص اتفاقية أوروغواي للتجارة Uruguay المعنونة Round Trade Agreements Texts of Agreements, Implementing Bill, Statement of Administrative Action, and Required Supporting Statements والموجهة في رسالة من رئيس الولايات المتحدة إلى الكونغرس، واشنطن، 27 أيلول 1994، ص 1541.

(45) في ما يخص التعقيدات المتعلقة بالشركات متعددة الجنسيات، انظر «On the Sensitivity of R&D to Delicate Tax Changes: The Case of Multinationals,» جيمس هاينز James R. Hines، في International Taxation، للمحرر ألبرتو جيوفاني وآخرين، من منشورات جامعة شيكاغو، سنة 1993.

(46) يمكن للشركات في الولايات المتحدة أن تضيف المبالغ المنفقة على البحث والتطوير إلى رأس المال وتهتلكها خلال خمس سنوات. ولكن بما أنه يمكن تحميل الخسائر على مدى خمس عشرة سنة، فنادراً ما تلجأ الشركات إلى هذا الخيار.

(47) انظر مثلاً «Venture Capitalists Wary of Tax Plan»، نيويورك تايمز، 9 كانون الثاني 1985.

(48) انظر «Venture Capital and Capital Gains Taxation»، جيمس بوتربا، في Tax Policy and the Economy، للمحرر لورنس سمرز Lawrence H. Summers، المجلد الثالث، منشورات MIT، سنة 1989، ص 47 ـ 67.

www.ibtesama.com Exclusive

(49) في تعديل قانون الضرائب لسنة 1986، ألغت الولايات من الحسابات الضريبية تسريع الاهتلاك (وإعفاء الاستثمار من الضرائب) الذي كان يستخدم كثيراً في السابق.

(50) انظر «Demand-Pull and Technological Innovation: Schmookler Revisited,» ف.م. شرر، مجلة Journal of Industrial Economics، المجلد 30، آذار 1982، ص 225 ـ 38.

(51) انظر Studies of Tax Policy, Innovation, and Patents: A Final Report، إدوين مانسفيلد، الجزء الثالث، من منشورات جامعة بنسلفانيا، تشرين الأول 1985؛ وانظر The Effectiveness of Research and Experimentation Tax Credits، تقرير مكتب تقييم التكنولوجيا Office of Technology Assessment التابع للكونغرس الأمريكي، واشنطن، سنة 1995، ص 44 ـ 50؛ وFiscal Measures to Promote R&D and Innovation، تقرير منظمة OECDالمصنف DSTI report brief OCDE/GD(96)165، باريس، سنة 1996.

(52) «Studies of Tax Policy»، مانسفيلد، ص 9.

(53) تعتمد هذه الحسابات على «R&D Tax Policy during the Eighties: Success or Failure?»، برونوين هول Bronwyn H. Hall، في Tax Policy and the Economy، للناشر جيمس بوتربا، المجلد السابع، منشورات MIT، سنة 1993، ص 1 ـ 35.

(54) «R&D Tax Policy during the Eighties.»، هول؛ وانظر أيضاً مؤشرات العلوم والهندسة لسنة 1998 «Science & Engineering Indicators»، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص 4 ـ 47، 4 ـ 48.

(55) انظر «Intellectual Property Rights and the Location of Innovative Activity: The Canadian Experience with Compulsory Licensing of Patented Pharmaceuticals»، دونالد ماك فتريدج، محاضرة قدمت في ندوة للمكتب الوطني للبحوث الاقتصادية، تموز 1997.

(56) انظر «Economic Effects of Strengthening Pharmaceutical Patent Protection in Italy»، ساندي وايزبرست Sandy Weisburst وف.م. شرر، مجلة International Review of Industrial Property and Copyright Law، العدد السادس، سنة 1995، ص 1009 ـ 24؛ و«The Introduction of Pharmaceutical Patents in India»، جان لانجو Jean O. Lanjouw،

www.ibtesama.com Exclusive

ورقة الحوار 775 من مركز النمو الاقتصادي في جامعة يال Yale.

■ الفصل السادس

(1) يقارن عدد المهندسين والعلماء بعدد السكان وليس بحجم العمالة المستخدمة في الشكل 6 ـ 2 لأنه، في الدول النامية المعتمدة على الزراعة وعلى العمل المنزلي، من الصعوبة بمكان تمييز العامل من غير العامل.

(2) Research and Development in Industry: 1994، مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية U.S. National Science Foundation، واشنطن، سنة 1997، ص 30 ـ 31.

(3) مؤشرات العلم والهندسة Science & Engineering Indicators 1996، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص 2 ـ 5.

(4) مؤشرات العلم والهندسة Science & Engineering Indicators 1998، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص A-38 ff.

(5) ولّدت حرب ڤيتنام بعض الانحرافات المؤقتة في المعطيات، في البداية، لأن الطلاب اختاروا برامج العلم والتكنولوجيا للتخلص من التجنيد الإجباري، وبعد ذلك، لأن التجنيد الإجباري العشوائي استنزف أعداد الطلاب.

(6) كان النقص في عدد المبرمجين في منتصف التسعينيات أحد النتائج لتناقص أعداد طلاب المعلوماتية. انظر «Software Jobs Go Begging, Threatening Technology Boom»، جريدة نيويورك تايمز، 13 كانون الثاني 1998، ص 1، D6؛ و«Students Dropping Out for High-Tech Jobs,»، إنترناشيونال هيرالد تريبيون International Herald-Tribune، 26 حزيران 1998؛ و«Is There Really a Techie Shortage?»، مجلة Business Week، 19 حزيران 1998، ص 93.

(7) لاتتوفر معطيات تسمح بتمديد المنحنيات تمديداً متجانساً بعد سنة 1990.

(8) Education at a Glance: OECD Indicators، مركز البحوث التربوية، منظمة التعاون الاقتصادي والتطوير OECD، باريس، سنة 1995، ص 220.

(9) «Is There a Brain Drain from Science and Engineering?»، إنجين هولمستروم Engin Holmstrom وآخرون، مجلة Issues in Science and Technology، المجلد 13، ربيع 1997، ص 86 ـ 87.

www.ibtesama.com Exclusive

(10) يُستثنى من الإحصائيات اليابانية شهادة الدكتوراه Ronbun الممنوحة للعاملين في الصناعة الذين يقدمون أطروحات إلى الجامعات التي تخرجوا فيها؛ فبإضافة هذه الشهادات، يتضاعف عدد شهادات الدكتوراه اليابانية الممنوحة في سنة 1992.

(11) نشرات المؤسسة الوطنية للعلوم، «Graduate Enrollment Drops for the Second Year in a Row»، 19 شباط 1997؛ و«Doctorate Awards Increase in S&E Overall, but Computer Science Declines for First Time»، 7 تشرين الثاني 1997.

(12) «The Best B Schools»، مجلة Business Week، 24 تشرين الأول 1994، ص 65.

(13) عالجت اليابان مشكلة التعليم الجامعي غير المناسب عندما عمدت كبرى شركات التكنولوجيا المتقدمة إلى تقديم تدريب مهني مكثف للمهندسين والعلماء الشباب الذين توظفهم.

(14) «Statistical Abstract of the United States: 1996»، المكتب الأمريكي للإحصاء السكاني، ص 17.

(15) انظر «Supply Exceeds Demand for Ph.D.s in Many Science Fields»، جريدة نيويورك تايمز، 4 تموز 1995؛ و«U.S. Firms Experiment with Part-Time Scientists»، جريدة إنترناشيونال هيرالد تريبيون، 31 كانون الثاني 1997، ص 1.

(16) حول مسألة التجاوب المتأخر للنظام التعليمي، انظر The Demand and Supply of Scientific Personnel، ديفيد بلانك David M. Blank وجورج شتيغلر George J. Stigler، المكتب الوطني للبحوث الاقتصادية، نيويورك، العام 1957؛ و«Dynamic Shortages and Price Rises: The Engineer-Scientist Case»، كينيث آرو Kenneth J. Arrow ووليام كابرون William Capron، مجلة Quarterly Journal of Economics، المجلد 73، أيار 1959، ص 292 ـ 308.

(17) قد يظهر أبرع العلماء قدرة كبيرة على العمل في عدة مجالات. فمن اللافت للنظر مثلاً الدور المهم الذي لعبه فيزيائيون (مثل إروين شرودينغر Erwin Schrodinger وماكس ديلبروك Max Delbruck وفرانسيس كريك Frabcis Crick وموريس ويكنز Maurice Wilkins وجورج جامو George

www.ibtesama.com Exclusive

(Gamow) في اكتشاف أثر بنية الحمض النووي منقوص الأوكسجين DNA على الوراثة.

(18) مؤشرات العلم والهندسة 1996 Science & Engineering Indicators، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص 3 ـ 12.

(19) انظر «Up from the Wreckage of Russian Science»، مجلة Business Week، 27 تشرين الأول 1997، ص 153 ـ 4؛ و«Science in Russia: The Diamonds in the Rubble»، The Economist، مجلة 8 تشرين الثاني 1997؛ ص 25 ـ 28.

(20) أضيفت المعطيات التي تخص تايوان، والتي كانت مستثناة من جداول الأمم المتحدة، وقد استمدت من The Taiwan Statistical Data Book: 1996، وكانت المعطيات الخاصة بسنغافورة غير مكتملة لذا لم يشملها التحليل التفصيلي.

(21) هنالك انحياز في الإحصائيات، إذ تميل الدول الأقل تقدماً لأن يكون متوسط العمر فيها أقل منه في غيرها، ولأن تكون معدلات الولادات أعلى، لذلك يكون عدد المواطنين المنتمين إلى شريحة عمر الدراسة الجامعية أكبر مما هو عليه في الدول المتقدمة، ولكن يبقى معدل الدراسة في مجالات العلوم والهندسة في الدول النامية متدنياً بالنسبة لتعداد شريحة العمر من 18 إلى 24 سنة.

(22) بفرض أن المقدار INTENSITY يمثل عدد طلاب العلوم والهندسة في كل 100،000 نسمة وأن المقدار GNP/CAP يمثل الناتج القومي الإجمالي للفرد الواحد، عندئذ نحصل بطريقة المربعات المتدنية على معادلة التراجع التالية:

$$\text{INTENSITY} = 275.43 + 0.031\ \text{GNP/CAP};\ r^2 = 0.273;\ n = 64.$$
$$(4.82)$$

حيث يعطي الرقم بين قوسين قيمة اختبار ستيودنت t-ratio، ويبين المثل 0,031 أنه إذا ما ازداد الدخل الفردي بمقدار 1000$، ازداد عدد طلاب العلوم والهندسة في الـ 100،000 نسمة بمقدار واحد وثلاثين طالباً وسطياً. وبفرض أن المقدار DEGREES يعطي عدد الطلاب المنتسبين إلى برامج العلوم والهندسة في الجامعات، نحصل على المعادلة التالية:

www.ibtesama.com Exclusive

DEGREES = 249.32 + 0.020 GNP/CAP; r^2 = 0.175; n = 58.

(3.49)

(23) يبلغ العدد بالنسبة لبريطانيا، 389،000، وبالنسبة لكندا، 314,700.

(24) احتلت بريطانيا المرتبة الخامسة والعشرين من بين الدول الخمس والستين، مع 673 طالب هندسة وعلوم لكل 100،000 نسمة. واحتلت البيرو المرتبة الخامسة، مع 1،215 طالباً وفق جداول الأمم المتحدة، ولكن ظهر عند التحقق من المعلومة بالعودة إلى المعطيات المنشورة في Statistical Abstract of Latin America أن هناك خطأ جسيماً، ولهذا استثنيت البيرو من الترتيب.

(25) انظر على سبيل المثال، «U.S. Funds Research at Former Soviet Germ Warfare Labs»، جريدة Boston Globe، 10 آب 1997، ص A2.

(26) انظر على سبيل المثال، «Forget the Huddled Masses: Send Nerds,»، مجلة Business Week، 21 تموز 1997، ص 110 ـ 12.

(27) من أجل تحليل أقدم، انظر تقرير الأكاديمية الوطنية الأمريكية للهندسة U.S. National Academy of Engineering، المعنون «Foreign and Foreign-Born Engineers in the United States: Infusing Talent, Raising Issues»، مطبوعات الأكاديمية الوطنية، واشنطن، سنة 1988.

(28) «Non-U.S. Citizens Are 40 Percent of S&E Doctorate Recipients from U.S. Universities in 1995»، المؤسسة الوطنية للعلوم، Data Brief، 19 آب 1996.

(29) مؤشرات العلم والهندسة Science & Engineering Indicators 1996، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص 3 ـ 22.

(30) المرجع السابق، الجدول الملحق 3 ـ 15.

(31) مؤشرات العلم والهندسة Science & Engineering Indicators 1998، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص 3 ـ 20.

(32) مؤشرات العلم والهندسة Science & Engineering Indicators 1996، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، الجدول الملحق ص 3 ـ 14.

(33) المرجع السابق، ص 3 ـ 22

(34) انظر The Brain Drain، الناشر والتر أدامس Walter Adams، منشورات مكميلان Macmillan، العام 1968.

www.ibtesama.com Exclusive

(35) مؤشرات العلم والهندسة Science & Engineering Indicators 1996، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، الجدول الملحق ص 3 ـ 13.

(36) المرجع السابق، ص 2 ـ 6 والجدول الملحق ص 2 ـ 5.

(37) تجاوز، في سنة 1993، عدد النساء عدد الرجال في التعليم الابتدائي والثانوي في المدارس الأمريكية الحكومية، وذلك بنسبة 2,69 إلى 1، وفق إحصائيات مستمدة من Statiscal Abstract of The United States: 1996، ص 166.

(38) Who Will Teach? Policies That Matter، ريتشارد مورنان Richard J. Murnane وآخرون، من مطبوعات جامعة هارڤارد، سنة 1991 ص 35 ـ 36.

(39) مؤشرات العلم والهندسة Science & Engineering Indicators 1998، المجلس الوطني الأمريكي للعلوم، ص 1 ـ 24.

(40) انظر الشكل 5 ـ 5.

■ الفصل السابع

(1) نتجاهل هنا بعض الأخطار المتعلقة بالمسألة ـ فهل سننجح دائماً في تلافي استخدام أسلحة التدمير الشامل التي وفرتها أيضاً الابتكارات العلمية والتكنولوجية؟

(2) «Little Science, Big Science»، ديريك دي سولا برايس، منشورات جامعة كولومبيا، سنة 1963.

(3) المعطيات مستمدة من «Monitoring the World Economy:1820-1992»، أنجوس ماديسون، OECD، باريس، سنة 1995، ص 194 ـ 97.

(4) «Little Science, Big Science»، ديريك دي سولا برايس، ص 19.

(5) انظر The Cost of Talent: How Executives and Professionals Are Paid and How It Affects America»، ديريك بوك، منشورات Free Press، نيويورك، سنة 1993؛ و«The Winner-Take-All Society»، روبرت فرانك Robert H. Frank وفيليب كوك Philip J. Cook، منشورات Free Press، نيويورك، سنة 1995.

(6) «Selling Hope: Lotteries in America»، تشارلز كلوتفلتر Charles T. Clotfelter وفيليب كوك Philip Cook، منشورات جامعة هارڤارد، سنة 1989.

www.ibtesama.com Exclusive

(7) انظر مثلاً Technology in Retrospect and Critical Events in Science (دراسة TRACES)، معهد البحوث في معهد إيلينويا للتكنولوجيا، منشورات المؤسسة الوطنية للعلوم، واشنطن؛ و«Academic Research Underlying Industrial Innovations: Sources, Characteristics, and Financing»، إدوين مانسفيلد، مجلة Review of Economics and Statistics، المجلد 77، شباط 1995، ص 55 ـ 65.

(8) National Patterns of R&D Resources: 1996، التقرير رقم Report 96-333، منشورات المؤسسة الوطنية للعلوم، واشنطن، ص 83 ـ 84. صححت تغيرات سويات الأسعار بمعزل عن التضخم باستخدام الناتج المحلي الإجمالي. ولا تتوفر أرقام تصحيح مناسبة من أجل البحث والتطوير بمفردهما. ومن المحتمل أن يقلل استخدام الناتج المحلي الإجمالي في التصحيح من القيمة الحقيقية للتضخم، ولذلك قد تكون معدلات النمو الواردة أعلى من قيمتها الحقيقية.

(9) انظر«Russia, Between a Dream and a Nightmare»، جيمس بيلينغتون James H. Billington، نيويورك تايمز، 17 حزيران 1998، ص A31، و The Face of Russia الذي سيصدر قريباً.

(10) انظر «Silicon Valley, PRC»، مجلة The Economist، 27 حزيران 1998، ص 65. في العام 1999، وضعت الصين خططاً تخص سوق أوراق مالية موجهاً لأسهم التكنولوجيا المتقدمة يشابه الـNASDAQ

(11) للاطلاع على بعض الحالات المدروسة، انظر International High-Technology Competition، ف.م. شرر، منشورات جامعة هارفارد، سنة 1992، ص 52 ـ 162.

(12) في ما يخص الجدل الدائر حول اقتراح تعميمها في الولايات المتحدة، انظر «Higher Quota Urged for Immigrant Technology Workers,»، نيويورك تايمز، 23 شباط 1998؛ و«Help Wanted»، توماس فريدمان Thomas L. Friedma، نيويورك تايمز، نيسان 14 1998، ص A25؛ و«Technology Worker Visa at Center of Industry Debate»، نيويورك تايمز، 26 نيسان 1998، ص D10؛ و«High-Tech Talent: Don't Bolt the Golden Door»، هوارد جليكمان Howard Gleckman، مجلة Business Week، 16 آذار 1998، ص 36؛ و«Bill to Increase Work Visas for

www.ibtesama.com Exclusive

«Foreigners Gets New Lease on Life»، نيويورك تايمز، 14 تشرين الأول 1998، ص C3.

(13) في سنة 1996، بلغت نسبة الأجانب الذين حصلوا على شهادات الدكتوراه في العلوم والهندسة في الولايات المتحدة دون أن يراكموا ديوناً 62 بالمائة، واقتصرت هذه النسبة على 39 بالمائة من أجل الأمريكيين. المؤسسة الوطنية للعلوم، قسم دراسات موارد العلوم، Issue Brief، 8 تموز 1998.

www.ibtesama.com Exclusive

FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

الفهرس

آدم = سميث

آسيا 9، 16، 162، 180

الابتكار (الابتكارات) 45، 46، 48، 49، 64، 70، 78، 120، 129

الابتكار التجاري 178

الابتكار التكنولوجي 89، 105

الابتكار المتميز 103

الابتكارات الرابحة 102

أبولو 140

الاتحاد السوفييتي (السابق) 154، 158، 160، 161، 172، 180، 181

اتساع الفائدة 58

الاتصالات 174

اتفاق التجارة الحرة... 129

اتفاقية أوروغواي للتجارة 122

اتفاقية مراكش 130

أجر الكفاف 24

الاحتكار 60

الاختبار 81

الاختبارات السريرية 115

الاختراع 46، 93

اختراع الترانزيستور 83

اختراع تناسخ الجينات 83

الادخار 39

إدوارد = تيلر

إدوارد = دولف

إدوين = مانسفيلد

الأراضي القابلة للزراعة 27

ارتفاع سوية التعليم 38

ارتفاع مستوى الحياة المادي 81

الأرجنتين 13، 14، 15، 33، 133

أرلينغتون فرجينيا 139

أرنست = إنجل

الازدواجية 72، 171

أزمة البترول 113

إسبانيا 33، 133، 138، 142، 159، 164

الاستثمار 49

الاستثمار الأجنبي المباشر 183

الاستثمار الحذر 114، 124

استثمار رؤوس الأموال 39، 183

الاستثمار في الابتكار التكنولوجي 81، 87، 111

الاستثمار في شركات أدوبي أو كونكورد... 116

www.ibtesama.com Exclusive

الاستثمار المجازف (المجازفة) 114، 115، 124، 125
استثمارات البحث والتطوير 95
استخدام إحداثيات لوغارتمية 95
استخدام وقت الفراغ المتزايد 174
الاستخراج 35
أستراليا 26، 33، 53، 142
الاستفادة من معين القدرات غير المستغلة 160
استملاك عوائد الأبحاث 85
الاستيلاء على الملكيات 71
أسر العمال 24
الأسرار التجارية 105
إسرائيل 33، 159، 172
الأسمدة 29
الاشتراكية 182
اشتياق = محمود
أصحاب الخبرة 69
أصحاب القرار 78
أصحاب المشاريع 46
أصحاب المهارات العالية 163
الإصلاحات الجذرية 182
الأطباء 149
الإعفاء الضريبي 126
الاغتيالات السياسية 70
الأغذية 106
إغناء البحث العلمي 58
إفريقيا 16، 162
إفريقيا الجنوبية 133
الاقتصاد السياسي 28
الاقتصاد في الطاقة 184
الاقتصاد النمساوي 45
أكسفورد 38، 169
ألمانيا 33، 54، 86، 93، 108، 118، 137، 144، 145، 159، 164، 169، 177
ألمانيا الاتحادية 158
ألمانيا الغربية 133
أمريكا 29، 64، 85
أمريكا الجنوبية 162
أمريكا الشمالية 26، 162
أمريكا الوسطى 168
الأمم المتحدة 155، 167
الإنتاج المعياري 32
إنجل (إرنست) 34
أنجوس = ماديسون
انخفاض العوائد 113
الاندماج النووي 121
إنريكو = فرمي
الأنسلين 84
الانطلاقات التكنولوجية 47
الإنفاق المباشر والمساعدات 120
انفجار سكاني 38
انقلاب الآية 36
انكلترا 15، 33، 86، 137، 144، 145، 161، 164، 169
أوتو = فريش
أوجين = ويجنر
أوروبا 11، 12، 28، 137، 162، 172
أوروبا الشرقية 182
أوكرانيا 157، 158، 159، 181
أونكوجن 117
إيران 169

www.ibtesama.com Exclusive

إيرلندا 33، 159
إيطاليا 33، 86، 118، 133، 138، 158، 169
إيفسي = دومار

الباحثون الأكاديميون 64
بارك = تشونغ هي
الباكستان 33
بت (مايكل) 10
بترسن (بروس) 107
البترول 37
بتي (ويليام) 17
البحث 51
البحث الصناعي 122
البحث عن أسواق إضافية 44
البحث والتطوير 60، 61، 62، 64، 65، 67، 70، 72، 75، 82، 85، 87، 90، 91، 94، 95، 100، 106، 122، 123، 124، 125، 133، 136
براءات الاختراع (الاختراعات) 50، 55، 82، 84، 87، 88، 89، 93، 95، 105، 128، 129
براش (كليفورد) 21
البرازيل 33، 67، 133، 169
برايس (ديريك دي سولا) 73، 74، 131، 154، 174، 175
البرتغال 33
البرجوازية 44
برنامج التكنولوجيا المتطورة 88
بروس = بترسن
برونوين = هول
بريطانيا 9، 10، 12، 13، 14، 31، 38، 52، 53، 87، 118، 122، 125، 132، 133، 134، 144، 147، 148، 166
البطالة الدورية والمتزايدة 45
بلاكمان (سو آن) 53
بلجيكا 33
بنغلادش 33
بورصة نيويورك 111
بوسطن 108
بوش (جورج) 87، 88
پول = رومر
بولدينغ (كينيث) 49
بولندا 133
البوليتكنيك 137
بومول (ويليام) 52، 53
بونترياجين 160
بوير (هربرت) 84
البيرو 33
البيرويسترويكا 182
بيريلز (رودولف) 161
بيك (م. ج.) 98
بيلوس (د. ريتشارد) 10

التأمل 20
تأمين حقوق الملكية 182
تأمين نمو مستقر... 40
التأهيل في مجالات العلوم والهندسة 156
تايوان 32، 33، 68، 137، 159، 160، 162، 164
التبذير 20، 71
تتفاوت الاستثمارات... 105
التجارب 91
التجارب الضريبية الأمريكية 125
التجارة الحرة 26
التجربة الكورية 70
التحدي التكنولوجي 132

www.ibtesama.com Exclusive

التحديات التي تواجهها نظريات النمو الاقتصادي الجديدة 48
تحسين طاقات البشر الذهنية 174
تحقيق النظام والعدالة 18
التحكم بالتلوث 184
التحول إلى منظورات جديدة 43
التحول التقني 41
التحول الديموغرافي 38
التخلف 34
التذبذب في العوائد 94
الترانزيستور 83
تركيا 33
تزايد السكان 24
التسويق 81، 90، 99
تشارلز = هيملفارب
تشجيع الابتكار 129
تشونغ هي (بارك) 71
تشيلي 33، 159
تصاعد معدل النمو... 12
التصاميم الجديدة 67
التصميم الابتدائي 123
التصنيع 35، 61
تضاؤل العوائد 37
التطور التكنولوجي (ـ ة) 39، 173
تطور قيمة استثمار قدره (1000 $)... 117
التطور المحلي 71
تطور نشر المجلات العلمية 74
التطوير 51
تطوير المنتج النهائي 100
التعداد السكاني... 132
التعدين 106
التعليم الابتدائي 140
التغذية 174
التغيير التكنولوجي 61، 70، 77، 95
التقدم التكنولوجي 63، 81
تقرير المؤسسة الوطنية 139
تقسيم استثمارات ABD إلى جزءين 111
التقشف 20
التقليد 89
تقليص اليد العاملة 44
تقنيات الاقتصاد القياسي 127
التقنيات الرياضية 40
التقييم 91
تقييم مرحلي 77
تكاثر الإنتاج... 18
تكاليف البحث والتطوير 103
تكاليف التجارب الفاشلة 91
تكاليف الخدمات القانونية 89
تكاليف مشاريع البحث والتطوير المنفردة 100
تكاليف الابتكار التكنولوجي ومخاطره 89
التكنولوجيا الجديدة (الحديثة) (المتقدمة) المتطورة 61، 78، 82، 88، 108، 109، 114، 115، 131، 176
التكنولوجيا المتقدمة ليست مجانية 69
التكنولوجيا الموجودة 184
التكنولوجيا الواعدة 88
التكهنات المتشائمة 37
التمويل 106
التمويل البديل 106
التمويل الذاتي في الجامعات 85
التمويل المجازف للتكنولوجيا المتقدمة 118
تنامي الازدهار المادي 46

www.ibtesama.com Exclusive

تواتر الثورات 70
التوازن الريكاردوي 27
التوجهات الحالية المستقبلية 132
توحيد ألمانيا الغربية والشرقية 134
التوزيع المستقر للموارد 48
توزيع الملكيات 182
التوزيعات المنحرفة 93
توفير التعليم للشعب 18
توليد الثروات 182
توماس روبرت = مالتوس
توماس = جيفرسون
توماس = كارلايل
تيلر (إدوارد) 162

الثراء العام 18
الثروة 20، 149
ثورة أنصاف النواقل 84
الثورة الخضراء في الزراعة 183
الثورة الصناعية الأولى 11، 16، 19، 47
ثورة العمال البائسين 45
ثورة الكومبيوتر الشخصي 141
ثورة الهندسة الحيوية 109
ثيودور = شولتز

جاكوب = شموكلر
جامعة بنسلفانيا 90
جامعة جون هوبكنز 30، 33
جامعة ستانفورد 84
جامعة شيكاغو 55
جامعة كاليفورنيا 84
جامعة كامبردج 21
جامعة كولومبيا 74
جامعة مينسوتا 49
جامعة هارڤارد 110
جان باتيست = كولبر
جائزة نوبل 54، 77
جائزة نوبل للاقتصاد 39
الجزر البريطانية 26
جعبة المعرفة (العامة) 65، 70
جمع الضرائب 182
جمعية السياسة الوطنية 10
جمهورية الصين الشعبية 162
جنوب أمريكا 16
جنيف 121
جورج = بوش
جورج = دوريوت
جورج = كيستياكوفسكي
جوزف = ديمازي
جوزيف = شومبيتر
جون = فرنون
جون = لوك
جون = ماكنيل
جون فون = نيومان
الجيش الأمريكي 109
جيفرسون (توماس) 82
جيمس = وات
جيمس = واتسون
الجينات البشرية 121
جيني = غروسمان

حجم السوق والتجارة الدولية... 66
حُرّاس الأعمال 115

www.ibtesama.com Exclusive

الحرب الباردة 152، 176
الحرب العالمية الثانية 14، 15، 35، 54، 73، 109، 132، 137، 140، 150، 173، 177، 179
حرب ڤيتنام 152
حرب المساعدات 122
الحروب 71
حقوق الطباعة 128
حقوق الملكية 128
حقوق النشر 66، 88، 105
حلبة المنافسة 47
حماية الابتكار 89
حماية براءات الاختراع 57، 66
الحوافز الضريبية للاستثمار 125

الخاسرون 95
خاصة عدم الاستبعاد 55
الخطوط القطرية 32
خرق حقوق الاختراع 129
خريجي العلوم الحيوية 153
خريجي العلوم الفيزيائية 153

الدانمارك 33، 133
الدخل 20
الدفق الدائري 47
دنغ = كسياو بنغ
دورات الأعمال 46
دورات شومبيتر ـ كوندراتييف 47
دوريوت (جورج) 108
الدول الآسيوية 168
الدول الإفريقية 168
الدول الأوروبية 178
الدول الخمس 32
دول شرق آسيا 183
الدول الصناعية (الرائدة) 16، 52، 69، 73، 79، 130، 132، 161، 180
الدول الصناعية الغنية 183
الدول الصناعية المزدهرة 183
الدول الغنية 157
دول الكتلة السوفييتية السابقة 182
الدول المتخلفة 34، 52، 57، 68، 70، 79
الدول المنخفضة 33
دول الناتو الأوروبية 172
الدول النامية 130، 160، 171، 180، 181، 183، 185
دول النمر الآسيوي 137، 160
دومار (إيفسي) 38، 39، 48
دويّ من اليسار 43
ديتمار = هارفوف
ديتمار = هارهوف
ديريك دي سولا = پرايس
ديڤيد = ريكاردو
ديڤيد = لاندز
الديكتاتوريات 71
ديكتاتورية البروليتاريا 45
ديمازي (جوزف) 103، 104
الديموقراطية تشجع النمو الاقتصادي 71
ديناميكية الرأسمالية 45

الذخيرة العرفية 72
الذهب 17

الرابحون 95
رأس المال 43
رأس المال البشري 9، 54، 55، 67، 70، 79، 81، 105، 131، 166

www.ibtesama.com Exclusive

الرأسماليون 44
رتابة القواعد الاقتصادية 46
الرخاء المتواصل 66
روبرت = روجرز
روبرت = سولو
روتان (فرنون) 30، 33
روجرز (روبرت) 10
رودولف = بيريلز
روسيا 157، 158، 159، 160، 161، 181
رومر (پول) 55، 56، 66، 67، 72
روي = هارود
ريتشارد = بيلوس
ريتشارد = مورنين
ريغان 152
ريكاردو (ديڤيد) 21، 23، 24، 25، 26، 29، 38، 39، 43

زيادة الادخار 39
زيادة رفاهية البشرية 185
زيلارد (ليو) 161

سان فرنسيسكو 109، 112
سبوتنيك 140
ست دول 138
ستالين 71
ستانلي = كوهين
ستيغلر (جورج) 77
سريلانكا 33
السرية التامة 55، 82
السعودية (المملكة العربية) 169
السكك الحديد 47، 49
السكن 173
سلاح الولايات المتحدة السري 118
السلطة الاحتكارية 66
السلع المصنعة 36
سلم لوغاريتمي 144
سميث آدم 18، 19، 20، 21، 50، 66، 77
سنغافورة 133
سوء التصرف 20
سو آن = بلاكمان
سوريا 33
سوق الأسهم 117
سوق الأوراق المالية 108
السوق الأوسع 66
سوق رؤوس الأموال 89
سولو (روبرت) 39، 40، 43، 48، 49، 63
السويد 33، 172
سويسرا 33، 169
سياسات إحلال الاستيراد 68
سياسات تلافي المخاطر 97
سياسات الدول لتمويل الابتكار 120
سياسات المسار الموازي 99
سياسة حماية الاختراع 128، 130
السياسة الضريبية 123
السير في حقل الألغام 129
سيكون هناك عالمان 73
سيليكون فالي 109
السيولة الداخلية ذات أهمية 107

شرر (فريدريك) (ف. م.) 7، 94، 98، 117
شرق آسيا 63، 137
شرق أوروبا 9
شركات التصنيع المستقرة 106

www.ibtesama.com Exclusive

الشركات متعددة الجنسيات 69، 129، 130
شركة أدوبي 116، 117
شركة أمجن 116، 117
شركة بيوتكنيكا 117
شركة داتاكي 117
شركة كالجن 117
شركة كاندلا ليزر 117
شركة كومباك 116، 117
شركة كونكورد 116، 117
شركة ميكرون 117
شركة ناسداك 117
شمال أمريكا 7
شمال أوروبا 7
شموكلر (جاكوب) 49، 50، 60
الشهادات التي منحت... 163
شهادات (شهادة) الدكتوراه 144، 145، 164
شهادات العلوم الفيزيائية 140
شهادة البكالوريوس 146
شهادة الماجستير 146
شولتز (ثيودور) 54
شومبيتر (جوزيف) 43، 45، 46، 47، 48، 55، 66، 181
شيكاغو 54

صامويل = هولاندر
صناديق التقاعد 114، 124
صناديق التمويل 109، 111
صناديق التمويل للمخازن 108، 115، 124
الصناعات الدوائية 93، 106
صناعة الأحذية 50
الصناعة الحديثة 49
صناعة الهندسة الحيوية 85
الصواريخ الموجهة 86
الصين 133، 157، 158، 160، 164، 182

الضرائب 127
ضرائب الدخل للشركات 159

الطب 174
الطلاب الأجانب 145
طلاب الهندسة والعلوم 158
الطلب على الغذاء 34

ظهور أول كومبيوتر صغير 111

العاطلون عن العمل 44
العالم الثالث 130
العالم الفيزيائي 82
العائد الحدي الموسع 22
عجز الغلاف الجوي عن... 37
العدد الأمثل للتجارب الموازية 101
عدد شهادات العلوم والهندسة... 141
عدد العلماء والمهندسين 133
عدم الاستقرار 38
عدم الاستقرار السياسي 70
العلاقات المسجلة 66
العلم الكئيب 28
العلم المتواضع 179
العلم والتكنولوجيا 131
العلماء 149
علماء الاقتصاد المركنتيليين 17
العلماء والمهندسون... 133، 134
العلوم الاجتماعية 146

www.ibtesama.com Exclusive

العلوم الزراعية 139
العلوم الطبيعية 169
العلوم والهندسة 145
العمالة الأميركية 35
العمالة بالنسبة للطرق... 34
العمالة المتنامية 39
العمالة الوطنية 17
العمالة والناتج الكلي 25
العمل الاجتماعي 44
عملية الهدم الخلاق 46
عمولة صرف القطع الأجنبي... 70
عوامل أخرى تؤثر في رأس المال البشري 167
العوامل الخارجية 64
عوائد الابتكار 91
عوائد الأدوية 99
العوائد الحديّة 26، 57
العوائد الحديّة المتناقصة 72
العوائد الخاصة 85

الغاز 37
غاز الكربون 37
غرابوفسكي (هنري) 91، 92، 93
غربي أوروبا 137
غروسمان (جيني) 68
غزو المقلدين 128
الغواصات النووية 86
غير متناظرة 105

ف. م. = شِرر
فائض المستهلك 59
فائض المعرفة 67
الفحم 37
فرانسيس = كريك
فرض الضرائب بالتساوي... 125
فرضية سولو 55
فرضية مالتوس 36
فرط الاستثمار 44
فرمي (إنريكو) 161
فرنسا 12، 13، 15، 33، 86، 118، 133، 137، 164، 165، 169
فرنون = روتان
فرنون (جون) 92، 93
فريدريك = شِرر
فريش (أوتو) 161
الفساد 71
الفضة 17
الفقر 149
الفلاسفة 20
فلسطين 33
فلندع مائة وردة تزهر 171
الفليبين 33، 158
فنزويلا 33
فنلندا 33، 159
فهم مسلك الإلكترونات... 83
الفوائد الإضافية 64
الفوائد الإضافية والعامة للبحث والتطوير 58
فوبل (كاترين) 94
فورة الولادات 137، 140، 150
فون = نيومان

قابلية التملك 81
قانون الأعداد الكبيرة 93

www.ibtesama.com Exclusive

قانون إعفاء ضريبي على البحث والتطوير 127
قانون العوائد الحدّية المتناقصة 21، 28
القدرة الإبداعية عند الإنسان... 75، 131
قطاع الخدمات 36
قوانين حماية الاختراع 128، 129، 130
القوانين الضريبية 124
قوانين كورن 26

كابيستا 160
كاترين = فوبل
كارتر 152
كارل = ماركس
كارلايل (توماس) 28
كريك (فرانسيس) 161
الكساد (الكبير) 35، 38، 48
كسياو بنغ (دنغ) 162
الكفاف 149
كلفة المنتج النهائي 99
كليفورد = براتن
كلية هارڤارد للاقتصاد 45
كندا 9، 10، 12، 13، 15، 33، 86، 118، 123، 125، 126، 127، 129، 132، 137، 142، 159، 161، 164، 166، 169
كوري 160
كوريا 13، 14، 15، 68، 160، 165، 169
كوريا الجنوبية 15، 70، 71، 133، 137، 158، 159، 162، 164
كولبر (جان باتيست) 17
كولومبيا 33
الكونغرس 88، 122، 129
كوهين (ستانلي) 84
كينز 48، 147
كينيث = بولدينغ 49

لاندز (ديڤيد) 12
اللجنة البريطانية الأمريكية الشمالية 10
لِمَ الابتعاد عن مهن العلوم والهندسة؟ 145
لماذا كان مالتوس مخطئاً؟ 28، 29
لوباتشيفسكي 160
اللوغاريتمي 13، 30
لوك (جون) 17
لوكاس (روبرت) 55
ليبيا 33
ليو = زيلارد

م. ج. = بيك 98
ماديسون (أنجوس) 53
مارشال 183
ماركس (كارل) 43، 45، 160
ماكنيل (جون) 10
مالتوس (توماس روبرت) 21، 23، 24، 26، 27، 29، 36، 38
مانسفيلد (إدوين) 60، 90، 126
مانهايم 94
ماو 171
مايكل = بت
المبتكرات (التكنولوجية) 47، 51
المتأملون 20
المجازفة 89
مجلس الأمم المتحدة الاقتصادي والاجتماعي في أكسفورد 156، 158
المجلس الوطني الأمريكي للعلوم واشنطن 86، 119، 133، 135، 144

www.ibtesama.com Exclusive

المحامون 149
المحطات الفضائية المسكونة 121
محمود (اشتياق) 71، 72
المحور الأفقي 22
المحيط الأطلسي 126
مخابر بل 83
مخابر الحكومة 85
المخابر الصناعية 85
المخاطر 90
المدراء 78
مدرسة الأعمال في هارڤارد 108
مدرسة جون كيندي للإدارة 110
مراكش 122، 130
مركز البحوث الاقتصادية الأوروبية 94
المركنتيلية 18
مساحة 24
مساحة القطاع ABD 24
مساحة المستطيل ODEG 24
المسار الموازي 99
المساعدات 120
مسألة قابلية التملك 81
المستثمرون 89
المستثمرون الأغنياء 52
المستثمرون المجازفون 113
المستحضرات الدوائية 129
مشاريع تفتيت الذرة... 121
مصادر التمويل الخاص 105
المصادم الفائق الوصولية... 121
المصارف السويسرية 71
مصانع الدبابيس 21
مصر 33
مصرف إنكلترا 107، 108
مضادات الالتهاب 104
المعادن الخام 37
المعاهد الجامعية للتكنولوجيا 137
المعدات 99
المعرفة 131
المعرفة الإضافية 66، 67
المعرفة التصميمية 57
المعرفة التكنولوجية 79
معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا 38MIT
المقاربات التقليدية للنمو الاقتصادي 17
مقال سولو الثاني 40
مكاسب المنتج والمستهلك من الابتكار 59
مكتب الإحصائيات الوطني لندن 148
مكتب ترخيص التكنولوجيا... 84
المكسيك 33، 133
الملكية العامة 82
الملكية الفكرية 128
الممتلكات الفكرية 105
من أين سيأتي النمو مستقبلاً؟ 154
المناجم 35
المنافسة 89
المنتجات الجديدة 61
المنتجات الدوائية 13
مندلييف 160
منظمة التعاون الاقتصادي والتطوير (باريس) 119، 120
المنظومة الاقتصادية 82
المهاجرون 163، 165، 166
المهندسون 141، 149
الموارد التكنولوجية 78

www.ibtesama.com Exclusive

موارد الطاقة الأحفورية 37
الموارد المعدنية 37
المذاهب الخلاقة 79
مؤتمر ريو دي جانيرو الدولي 184
مؤتمر كيوتو الدولي 184
مورنين (ريتشارد) 170
مؤسسة العلوم الوطنية (الأمريكية واشنطن) 49، 135، 136، 137، 147
مؤتمر ناسداك NASDAQ 118
مؤشرات العلوم والتكنولوجيا (الأساسية) 119، 139
مؤشرات العلوم والهندسة 133، 134، 135، 144، 163
الميكروبيولوجيا 151، 152، 174

الناتج المعرفي والسلعي 78
النروج 33
النرويج 132، 133
النسبة المئوية لمساهمة الحكومة في تمويل البحث والتطوير الصناعيين 86
نسخ الجينات 84
النشر 81
نظام الإعفاء الضريبي 126
نظرة ريكاردو مالتوس التشاؤمية 21
النظريات الناشئة 54
نظرية التطور الاقتصادي 45
نظرية جديدة للنمو 16
النفط 37، 123
نفقات البحث والتطوير 99
النقل 174
النقل التكنولوجي 69، 183، 184
نكسات اقتصادية 134
نماذج كنز Keynes... 38
نماذج النمو الرياضية 40
النمسا 33
النمو الاقتصادي 38، 52، 81، 173
نمو الإنتاجية 51
نمو العلوم والتكنولوجيا 154
النمو على المدى الطويل جداً 72
نمور آسيا 7
النهضة الصناعية 54
نيجيريا 169
نيذرلاند 33
نيو إنغلاند (ولاية) 109
نيوزيلاندا 33، 142
نيومان (جون فون) 160، 161

هارڤارد 98، 108
هارهوف (ديتمار) 64، 94، 117
هارود (روي) 38، 39، 48
هايامي (يوجيرو) 30، 33
هايدي = ويلمان
الهبات 114
هبة من السماء 51
هبوط أبولو على القمر 140
هجرة الأدمغة 167
هجرة الأفراد اللامعين 165
الهدم الخلاق 66، 181
هربرت = بوير
هل يمكن الحصول على منتج مقبول فنياً 97
هلبمان (الهنان) 68
الهند 33، 133، 137، 157، 158، 160، 161، 162، 164، 169، 182

www.ibtesama.com Exclusive

الهندسة 145
الهندسة الحيوية 140
الهندسة الوراثية 151
هنري = غرابوفسكي
هوك (برونوين) 127
هولاندر (صامويل) 95
هولندا 33، 118
هيملفارب (تشارلز) 106
الهيئة الأمريكية للبحث والتطوير 108

واتسون (جيمس) 160، 161
واشنطن 139
الوافدون على مجالات العمل في العلم والهندسة 136
وزارة الدفاع الناسا NASA 87
وزارة العمل الأمريكية 114
الولايات المتحدة الأمريكية 9، 10، 12، 13، 14، 15، 29، 32، 33، 35، 40، 47، 52، 63، 70، 85، 86، 88، 92، 93، 106، 108، 113، 115، 118، 120، 121، 123، 124، 126، 128، 129، 132، 133، 137، 138، 142، 133، 145، 147، 149، 150، 158، 159، 161، 162، 163، 164، 166، 168، 172، 175، 178، 179
وولف (إدوارد) 53
ويجنر (أوجين) 162
ويلمان (هايدي) 110
ويليام = بتي
ويليام = بومول

اليابان 12، 13، 14، 31، 32، 33، 54، 67، 86، 121، 132، 133، 137، 144، 158، 160، 164، 165، 169، 179، 184
اليد العاملة 31
يوجيرو = هايامي
يوغسلافيا 133
اليونان 33، 133

www.ibtesama.com Exclusive

FARES_MASRY
www.ibtesama.com
منتديات مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com
FARES_MASRY



وفرت الثورة الصناعية الأولى، منذ قرنين من الزمان، كثيراً من السلع والخدمات، وجعلتها متاحة للمواطن العادي، وساهمت في تحقيق زيادة مستقرة للدخل الحقيقي للفرد ما تزال مستمرة حتى أيامنا هذه. ومنذ ذلك الوقت، جاهد الاقتصاديون ليتوصلوا إلى شرح منهجي لأسباب هذا التزايد السريع والمفاجئ، ولأسباب استمرار نمو الاقتصاد وتغير معدل النمو باختلاف الحقب والدول.

يرسم ف.م. شِرر: في هذا الكتاب، تطور النمو الاقتصادي منذ الثورة الصناعية حتى اليوم. ويركز شِرر على أن التطورات التكنولوجية هي المحرك الأساسي لهذا النمو. إذ يحلل في البداية الفرضيات الأولى التي لم تعر اهتماماً كافياً للتكنولوجيا الجديدة، ثم يستعرض النظريات التي أخذت تركز شيئاً فشيئاً على أهمية التطوير التكنولوجي، ويعرض أخيراً، نظرية النمو الاقتصادي في المرحلة الحالية. ويشير شِرر إلى غياب أسس سلوكية صلبة تدعم أفكار «النمو الجديد» المعاصرة. ويقدم بعض اللبنات الأساسية للاستثمار المالي ورأس المال البشري، ويختتم باستكشاف إمكانات المحافظة على نمو سريع خلال القرن الجديد.

ف.م. شِرر: مدرس السياسة العامة وإدارة الشركات في معهد كنيدي للإدارة في جامعة هارفارد، واقتصادي، ورئيس سابق للجنة الأمريكية الفدرالية للتجارة. وتتضمن أعماله الكثيرة كتاباً بعنوان «Competition Policies for an Integrated World Economy» من منشورات معهد بروكينغز سنة 1994.

ISBN 9960-40-106-5 : ك

موضوع الكتاب: تاريخ التنمية الاقتصادية/الـ
الاقتصادية لتنم

موقعنا على الانترنت:
ttp://www.obeikanbooks.com

مجلة الابتسامة
www.ibtesama.com Exclusive



www.ibtesama.com Exclusive